RATHGEBER

FÜR DEN

POSITIVPROCESS AUF ALBUMINPAPIER.

Besprechung

der beim Albumin-Copirverfahren vorkommenden chemischen Vorgänge und *photographisch*-chemischen Arbeiten vom wissenschaftlichen und ökonomischen Standpunkt

von

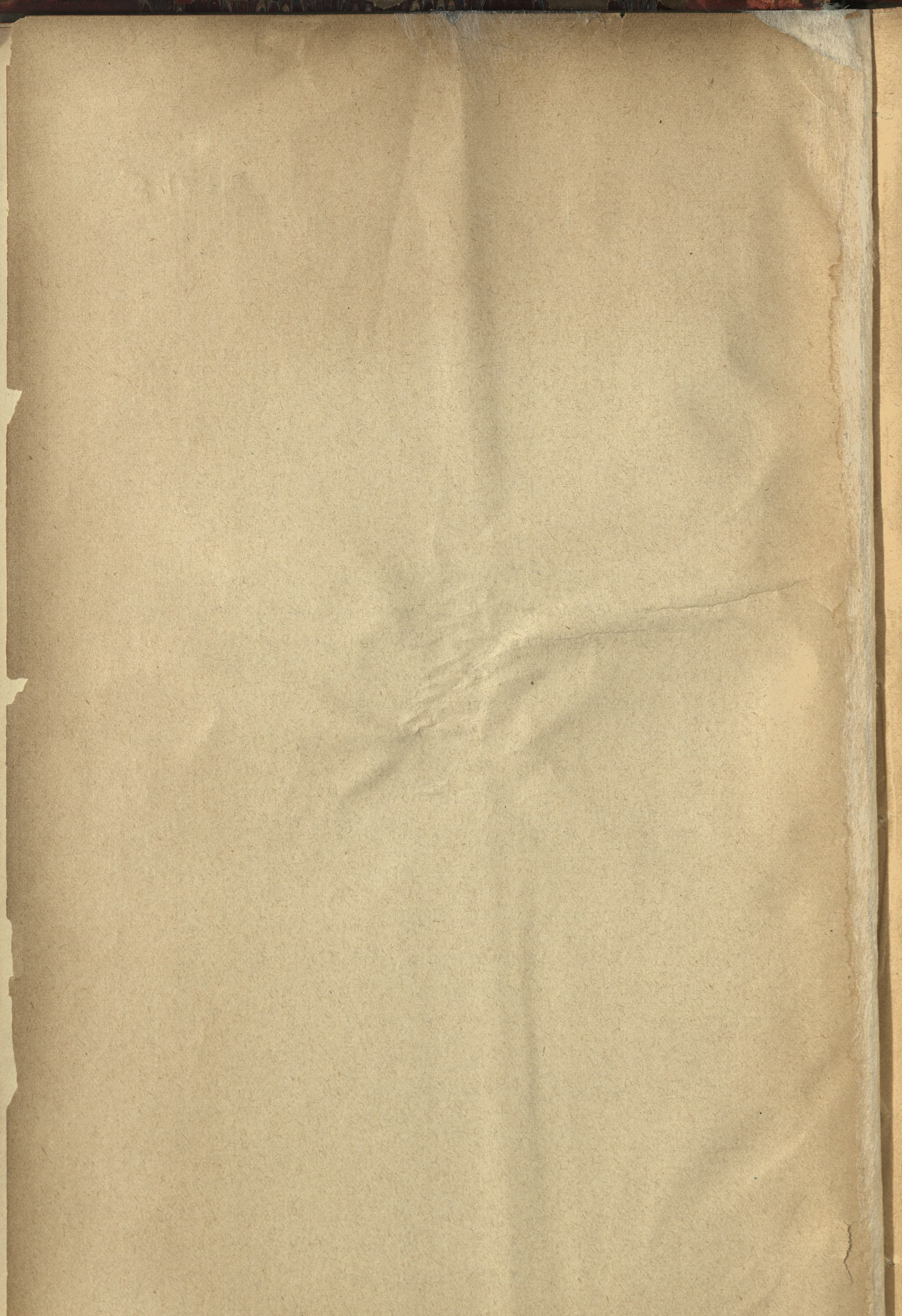
Dr. E. A. Just

Fabrik photographischer Papiere. Wien, Post Westbahnhof.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

WIEN 1888.

Im Selbstverlage des Verfassers. — Mechitharisten-Buchdruckerei (W. Heinrich).



Vorwort zur ersten Auflage.

Was mich bestimmt hat, mit diesem Büchlein vor die Oeffentlichkeit zu treten, das ist das Folgende:

Zunächst der Umstand, dass meines Wissens keine eingehende Behandlung des chemisch-technischen Theiles des Albuminprocesses existirt, denn unsere sonst so guten Lehrbücher hervorragender Autoren behandeln gerade diesen Gegenstand entweder gar nicht, als etwas zu Untergeordnetes, oder nur in seinen Umrissen.

Zum Zweiten möchte ich mir einen Behelf schaffen für all' die Auskünfte, um welche ich als Albuminpapier-Fabrikant von meinen geehrten Kunden ersucht werde, also einen Behelf zur Beantwortung von technischen Fragen, die der Händler, der Kaufmann, mit denen vielfach allein der praktische Photograph bei seinen Bezügen im Verkehr steht, wohl nur in den selteneren Fällen selbst geben kann.

Ferner glaube ich allen Denen mit meiner Gabe willkommen zu sein, welche nicht Zeit und Gelegenheit haben, alle Fachschriften zu lesen und doch gern erfahren, was es etwa Neues auf diesem Gebiete geben kann.

Der grössere Theil des Gebotenen ist freilich „Altes", indessen vielleicht doch von anderen, freieren Gesichtspunkten betrachtet, und was es Neues gibt, das ist nach bestem Wissen gebracht.

Ich verhehle mir nicht, dass es gleichwohl noch unzulänglich ist für den mir vor Augen liegenden Zweck, ein Nachschlagebuch zu schaffen, in dem sich der Praktiker bei allen Anständen zuverlässigen Rath erholen kann.

Theorie allein thut's eben nicht; auch der Praktiker muss sein Bestes dazugeben, seine Erfahrungen; nur dann wird dieses Ziel zu erreichen sein.

Und in diesem Sinne richte ich die Bitte an den Leser, auch seinerseits mitzuwirken und Dasjenige, was ihm besser dünkt, beizutragen. Ich werde mit Freuden auch die kleinste Notiz begrüssen, um sie bei der nächsten Auflage mit zu verwerthen.

Vielleicht wird es Manchem befremdlich erscheinen, dass man in der heutigen Zeit, wo allenthalben nur für Rapidverfahren Propaganda gemacht wird, noch für die Behandlung des Albuminpapieres Zeit und Mühe verschwendet.

Mich aber will es bedünken, als wenn der Albuminprocess auch heute noch dominirt und voraussichtlich noch längere Jahre dominiren wird.

Wenn ich auch weder Zeit, noch Mühe und Geld gescheut habe, um auch für neue Copirprocesse freie Bahn zu machen — bin ich doch Einer der Wenigen auf dem Continente, welche Platinotypiepapiere (seit 1882) und Chlor- und Bromsilber-Emulsionspapiere (seit 1883) erzeugen — so lasse ich doch auch dem altbewährten Albuminpapier seine Rechte.

Jedem das Seine! Der Albuminprocess dominirt factisch noch, warum also nicht die Anregung geben, denselben auch weiter zu vervollkommnen, ihn noch ökonomischer, rationeller zu gestalten, wenn dies durch vereinte Kraft möglich ist! Und das ist möglich.

Ich schliesse denn mit dem Wunsche, dass der Praktiker es nicht versäumen wolle, wenn immer in seinem Copirhaus etwas nicht ganz in Ordnung geht, mein kleines Büchlein zu befragen, vielleicht wird er darin gewünschte Auskunft finden.

Dass ihm diese Auskunft auch in allen Fällen richtig werde, dahin hoffe ich mit späteren Auflagen zu gelangen, wenn ich die oben erbetene Unterstützung finde und wir Alle „mit vereinten Kräften“ daran arbeiten.

Noch darf ich nicht versäumen, an dieser Stelle meinem verehrten Freunde Herrn Michael Frankenstein, der mir als altbewährter Praktiker beigestanden, meinen besten Dank zu sagen.

Wien, Mai 1887.

Der Verfasser.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Früher, als ich zu hoffen wagte, war die erste Auflage dieses Büchleins vergriffen. Diese Thatsache, wie die vielen anerkennenden und ermunternden Zuschriften, die mir geworden, scheinen mir genügend Beweis dafür zu sein, dass ich mit dem Werkchen einem wirklichen Bedürfniss des photographischen Fachpublikums entgegengekommen bin.

Dies war für mich ein reger Sporn, die vorliegende, neue Auflage nach besten Kräften zu vervollkommnen. Aber umsomehr fühle ich auch die Verpflichtung, die Praktiker, Berufsphotographen wie Amateure, neuerdings einzuladen, an dem weiteren Ausbau dieses Büchleins fortdauernd mitzuwirken durch Mittheilung von bezughabenden Beobachtungen, da sie es sind, die zunächststehen an dem ewig sprudelnden Borne der goldenen Erfahrung.

Nur dann wird schliesslich das erreicht werden, was ich schon bei dem Erscheinen der ersten Auflage als das eigentliche Ziel bezeichnete, das ist, ein Nachschlagebuch, einen stets verlässlichen Rathgeber für den Positivprocess zu schaffen.

Für jene Mittheilungen, die mir schon für diese Auflage geworden, sei hiermit der beste Dank ausgesprochen.

Wien, Juli 1888.

Der Verfasser.

Inhalt.

Die Aufbewahrung des Albuminpapieres.

Das Silbern des Albuminpapieres.

Bestimmung des Silbergehaltes.

Das Copiren.

Das Tonen der Albuminbilder.

Das Fixiren und Auswaschen.

Das Trocknen und Cachiren.

Uebersicht der Fehler beim Positivprocess auf Albuminpapier.

Ueber die Bezeichnungen der verschiedenen Sorten Albuminpapiere.

Verarbeitung der Rückstände.

Darstellung der Gold- und Silbersalze.

Nachträge.



Alphabetregister.

T.

U.

V.

W.



Die Aufbewahrung des Albuminpapieres.

1. Das Albuminpapier ist trocken und kühl in einem staubfreien Kasten aufzubewahren. Es ist am Besten mit der präparirten Seite nach abwärts flach zu legen und zu beschweren.

2. Will man das Papier im gerollten Zustande aufbewahren, so beachte man, dass die Albuminseite nach aussen, nie aber nach innen gerollt sei.

3. Eine Licht und Luft abschliessende Hülle aus Blech, Wachspapier oder dergleichen ist geeignet, das zu starke Austrocknen des Papieres und das Auslichten an den Rändern zu verhüten.

Staub und Feuchtigkeit sind die Ursachen der Moderflecke.

Ad 1. Es ist bekannt, dass lebende, also entwicklungsfähige Keimpilze überall in der Luft schwebend zu finden sind, in besonders grosser Anzahl aber in dem Staube der Zimmerluft. (Nach wiederholten mikroskopischen Untersuchungen besteht derselbe in den Grossstädten zu drei Viertel aus Pferdemist.) Eine organische und noch dazu stickstoffhaltige Substanz, wie das Eiweiss, ist, wenn es feucht liegt, ein sehr geeigneter Keimboden für Pilzentwicklung. In noch höherem Grade ist er es, wenn gleichzeitig die Wärme unserer Wohnungs-, beziehungsweise Ateliersluft wirksam ist, und die bekannten Moderflecke sind dann unausbleibliche Folge.

Trockenheit und Wärme machen das Albumin „hornig“.

Trockenheit und Wärme wirken wiederum in anderer Weise schädlich. Die trockene Luft, besonders wenn sie gleichzeitig warm ist und wechseln kann, entzieht dem Eiweisspapier zu viel Feuchtigkeit. Dadurch verliert die Eiweissschichte die lockere Beschaffenheit, setzt sich zusammen, wird schliesslich „hornig“ und verliert dann das Aufnahmevermögen für die Silberlösung in so hohem Grade, dass es die Silberlösung „abstösst“. Erst durch längeres, andauerndes Feuchtlegen in kühlem Raume kann solches hornig gewordene Albuminpapier wieder aufnahmefähig für das Silberbad gemacht werden.

Wie rollt man Albuminpapier?

Ad 2. Die Regel, beim Einrollen die Albuminseite immer nach aussen zu nehmen, ist noch wichtiger für gesilbertes Albuminpapier und für fertige uncachirte Bilder. Unzählige kleine Risse, die sich besonders bei fertigen Bildern zu grossen Sprüngen erweitern können, werden die unmittelbare Folge sein, wenn man nach innen rollt. Dies ist nie zu befürchten, wenn die Albuminseite nach aussen kommt.



Das Silbern des Albuminpapieres.

Zustand des Albuminpapieres, in dem es gesilbert werden soll.

Das Albuminpapier benöthigt zum guten, fehlerfreien Sensibilisiren einer gewissen Feuchtigkeit, sowohl in der Albuminschichte, wie in der Papierunterlage, es soll „gelinde“, also nicht trocken und spröde sein. Es kann daher nicht genug empfohlen werden, diejenigen Bögen Albuminpapier, welche man des Morgens zu silbern gedenkt, mit Zwischenlagen von reinem Fliesspapier die Nacht vorher an einen feuchten kühlen Ort, etwa in einen Keller, zu legen, es wird dann am anderen Morgen „gelinde“ sein und sich anstandslos sensibilisiren lassen.

Denselben Zweck erreicht man, wenn man die zu silbernden Bögen die Nacht hindurch in einem geschlossenen Kasten frei aufhängt, auf dessen Boden man eine Schale mit warmem Wasser stellt.

Doch hüte man sich, das Papier länger als eine Nacht an solchem feuchten Orte liegen zu lassen, da sich nach einiger Zeit Vermoderungsflecke einstellen. Diese, anfänglich dem unbewaffneten Auge noch gar nicht sichtbar, machen ihr Vorhandensein beim Copiren und Tonen durch rostbraune Färbung bemerkbar.

Die Vortheile, welche die richtige Vorbereitung des Papieres bietet, sind keine geringen, nämlich:

1. Das Papier legt sich besser auf das Silberbad und nimmt die Silberlösung leichter an, lässt also weniger leicht „Luftblasen“ entstehen.

2. Die Silberlösung wird gleichmässiger von der Eiweissschichte aufgesaugt.

3. Der Papierfilz verliert viel von seiner Saugfähigkeit, nimmt weniger Silberlösung in sich auf und rollt sich beim Beginn der Silberung nicht so stark nach der Rückseite auf.

4. Das Silberbad fliesst beim Aufhängen des gesilberten Bogens gleichmässig ab und lässt keinen Tropfen stehen.

Ad 1. Die äusserste Oberfläche der Albuminschichte wird, weil sie immer zuerst in die Lage kommt, Feuchtigkeit abgeben zu können, am leichtesten etwas ausgetrocknet, wie man sagt „hornig“ sein, und darum das Silberbad nicht gern annehmen. Die Folge hievon ist selbst bei relativ frischem Papier die Entstehung von Luftblasen, wenn der Operateur nicht ganz ruhig und gleichmässig auflegt. Bei ganz ausgedörrtem Papier ist das Auflegen noch schwieriger, das Papier hat dann vor dem Auflegen auf das Silberbad eine so ausgesprochene Tendenz sich nach innen zu rollen, dass Luftblasen nur schwer zu vermeiden sind.

Luftblasen beim Silbern sind häufiger bei ausgetrocknetem Albuminpapier.

Ad 2. Zweck des Silberns ist bekanntlich,

Zweck des Silberns.

a) in der Albuminschichte einen Niederschlag von Chlorsilber zu erzeugen, und

b) das Albumin in unlösliches Silberalbuminat überzuführen.

Um der ersten Forderung genügen zu können, enthält die Albuminschichte eine gewisse Quantität Chloralkali (Chlornatrium, Chlorkalium etc.) gleichmässig in sich vertheilt. Ebenso gleichmässig muss die ganze Schichte von der Silberlösung durchdrungen werden, wenn der beabsichtigte Chlorsilberniederschlag überall in der Schichte erzeugt werden soll.

Es ist eine durchaus irrige Ansicht, wenn man glaubt, nur auf der Oberfläche solle der Chlorsilberniederschlag vorhanden sein. Es spielen vielmehr im Copirprocess die unteren Lagen der Eiweissschichte eine fast ebenso wichtige Rolle, wie die oberen. Denn besonders die Halbschatten, welche, wenn sie an der Oberfläche gebildet sind, dem Lichte den Weg nach den tieferen Lagen der Albuminschichte nicht so vollkommen verlegen, wie es die Tiefschatten thun, entwickeln sich auch in diese tieferen Lagen hinein. Indem diese dann aus der Tiefe heraus auf das Auge wirken, kommt jene weiche, harmonische Abrundung der Grenzen zwischen Licht und Schatten zu Stande, welche die nothwendige Vorbedingung der plastischen Wirkung ist.

Wichtigkeit des Chlorsilbers auch in den unteren Lagen der Albuminschichte.

Die Silberung der ganzen Eiweissschichte ist aber auch aus einem anderen höchst wichtigen Grunde unbedingtes Erforderniss. Es muss nämlich die g a n z e Eiweissschichte, inclusive jener in den zunächstliegenden Theil des Papierfilzes eingesaugten Eiweissquantität, welche die gegenseitige Bindung zwischen Albumin und Papier bildet, durchaus in unlösliches Albuminat übergeführt sein.

Zusammenhang der Albuminschichte mit dem Papierfilz.

Würde dieser Forderung nicht entsprochen, also die inneren Lagen des Eiweisses löslich bleiben, so würden dieselben bei den verschiedenen Waschungen, die das Papier durchzumachen hat, zuverlässig aufgelöst werden, und in der Folge die oberen Lagen den Zusammenhalt mit dem Papier verlieren, sich lostrennen und abschwimmen.

Die Sensibilisirung ist gleichmässiger und vollständiger bei vorher gefeuchtetem Albuminpapier.

Dies kann aber nur dadurch erreicht werden, dass die Silberlösung sich in die ganze Albuminschichte hineinsaugt und so weit in den Papierfilz eindringt, als das Eiweiss in denselben eingedrungen ist. Und dies geschieht nur dann gleichmässig und vollständig, wenn die Albuminschichte, in Folge eines gewissen Feuchtigkeitsgehaltes, die Silberlösung gleichmässig anzunehmen vermag und in jenem gleichsam etwas aufgequollenen, lockeren Zustand das Eindringen der Silberlösung begünstigt.

Die Vorschriften mancher Bücher, die übermässig lange Schwimmdauer von 3—6 Minuten anzuwenden, sind auf diese Grundbedingung der vollständigen und gleichmässigen Coagulation zurückzuführen. Bei vorheriger Durchfeuchtung ist solche lange Schwimmdauer, die wiederum andere Nachtheile im Gefolge hat, durchaus nicht nöthig.

Gefeuchtetes Albuminpapier sensibilisirt sich auf dem Silberbad sparsamer als trockenes.

Ad 3. Dieser Punkt ist ganz wesentlich in ökonomischer Beziehung. Folgende Versuchsresultate von Hardwich (Photographic News 19./12. 1884) bestätigen ziffermässig die vom Verfasser schon vor vielen Jahren über diesen Gegenstand gemachten Angaben:

Stark albuminirtes und trockenes Papier zeigte eine Absorption von 16 Ccm. Silberlösung per Bogen, hingegen ein Papier gleicher Qualität, nur vorher gut durchfeuchtet, eine Absorption von 11 Ccm. per Bogen.

Das Plus von 5 Ccm., welches der trockene Bogen an Silberlösung mehr aufgenommen hatte, dürfte sich zum grösseren Theile in den Papierfilz gesaugt haben.

Aufrollen beim Sensibilisiren tritt bei gefeuchtetem Albuminpapier nicht ein.

Jeder praktische Photograph wird übrigens aus seiner Erfahrung bestätigen, dass das Albuminpapier, wenn es zu trocken auf das Silberbad aufgelegt wird, nach ein paar Augenblicken sich nach oben umbiegt, sich einrollt und, wenn es nicht rechtzeitig niedergehalten wird, die Silberlösung auf die Rückseite des Papieres überträgt. Dieses Einrollen rührt von dem raschen Aufquellen und Ausdehnen des Albumins her. Erst gegen Ende der Operation, nach etwa $1/2$ bis $3/4$ Minute, pflegt sich der Bogen wieder flachzulegen, weil inzwischen auch der Papierfilz Silberlösung aufgesaugt hat und sich ebenfalls auszudehnen beginnt. Legt man aber das Papier im „gelinden“, also durchfeuchteten Zustand auf, dann findet das Zurückbiegen und Einrollen des Papieres beinahe gar nicht statt.

Tropfen (Thränen) auf dem zum Trocknen aufgehängten Albuminpapier.

Ad 4. Dass die Oberfläche, respective die oberste Lage der Albuminschichte zuerst in die Lage kommt, auszutrocknen und hornig zu werden, wurde schon oben auseinandergesetzt. Albumin in diesem Zustand verliert aber denselben nicht in der kurzen Zeit des Sensibilisirens, daher resultirt dann das Stehenbleiben von Tropfen beim

Ablaufen der Silberlösung von dem aufgehängten Papier, besonders nach stärkeren Silberbädern.

Das Durchfeuchten des Papieres während der vorhergehenden Nacht behebt auch diesen Fehler.

Man könnte hiernach der Meinung sein, dass frische Papiere immer vorzuziehen seien; dem ist aber nicht so, denn nach bisherigen Erfahrungen vieler Praktiker arbeiten etwas abgelagerte Papiere, wenn man sich der kleinen Mühe des Durchfeuchtens unterziehen will, immer gleichmässiger und besser als ganz frische Papiere.



Beschaffenheit des Silberbades.

Um die Silberung des Albuminpapieres anstandslos und gut durchführen zu können, sind an das Silberbad folgende Ansprüche zu stellen:

1. Das Silberbad soll 10percentig sein, d. h. auf 100 Theile destillirtes Wasser 10 Theile salpetersaures Silberoxyd, gleichgiltig ob geschmolzen oder krystallisirt, enthalten.

2. Es soll vollkommen neutral sein, darf also weder alkalisch noch sauer reagiren. (Prüfung mit rothem und blauem Lackmuspapier.)

3. Es soll eine Temperatur von wenigstens 20 Grad Celsius haben, kann aber ohne Schaden auch bis 26 Grad Celsius erwärmt verwendet werden.

4. Es muss vor jedesmaligem Gebrauch durch tadellos reines Filtrirpapier oder durch Baumwolle, Glaswolle filtrirt, überdies sorgfältigst von Staub gereinigt werden.

5. Es ist nach jeweiligem Gebrauch zu verstärken, bei stärkerer Inanspruchnahme mindestens immer nach 6 Bogen Silberung.

6. Das Silberbad soll nicht zu lange Zeit andauernd benützt werden, ohne dass man es zeitweise regenerirt. In längeren Perioden ist das Silberbad ganz frisch anzusetzen und das alte Bad entweder in die Silberrückstände zu geben oder rationeller auf reines salpetersaures Silberoxyd umzuarbeiten.

Das 10 Percent-Silberbad ist das allgemein bevorzugte.

Ad 1. Das 10 Percent-Silberbad ist seit Jahren bei den meisten Praktikern bevorzugt. Man kann zwar auch mit schwächeren Silberbädern, herab bis zu 5 Percent Silbersalzgehalt, gute Resultate erzielen, doch wird man dann der umständlichen Ammoniakräucherung nicht entbehren können.

In Amerika, wo diese letztere allgemein geübt wird, sind 5 Percent-Silberbäder bevorzugt.

Vor- und Nachtheile concentrirter und schwächerer Silberbäder.

Die Vor- und Nachtheile, welche diese Bäder, mit einander verglichen, gewärtigen lassen, sind die folgenden:

a) An und für sich gibt das 10 Percent-Silberbad entschieden brillantere Copien, mit Räucherung hingegen lässt sich ein Unterschied in der Brillanz der Copien nicht constatiren.

b) Das 5 Percent-Silberbad ist, wenn man nicht unnöthig lange schwimmen lässt, etwas ökonomischer in seiner Verwendung, weil das Papier immer mehr Silberlösung aufsaugt, als zur Sensibilisirung und Coagulation unbedingt nothwendig ist, und dieses Plus an aufgesaugter Silberlösung bei 10 Percent-Silberbad das Doppelte kostet, als bei 5 Percent-Silberlösung. Freilich wird dieser Vortheil durch die längere Schwimmdauer und grössere Aufsaugung beim 5 Percent-Silberbad wieder theilweise ausgeglichen.

c) Das 10 Percent-Silberbad, frisch angesetzt, ist sofort verwendbar, während das frisch angesetzte 5 Percent-Bad mit ebensoviel salpetersaurem Ammoniak zu versetzen ist, als man trockenes Silbersalz dazu genommen hatte, wenn man vollkommener Coagulation, ohne Auflösen der Schichte, sicher sein will.

d) Das 10 Percent-Silberbad lässt früher Blasenbildung beim Auswaschen nach dem Fixiren gewärtigen, als das 5 Percent-Silberbad; darum empfiehlt sich ersteres mehr für den Winter und für kältere Gegenden, und letzteres mehr für den Sommer und für warme Klimate.

e) Das 5 Percent-Silberbad gewährleistet eine grössere Haltbarkeit des sensibilisirten Papieres, da sich solches viel länger weiss erhält, als das mit 10 Percent sensibilisirte Papier. Dieser Umstand lässt ebenfalls den Gebrauch der schwächeren Silberbäder im Sommer empfehlenswerth erscheinen.

Warum muss man das Silberbad jeweilig neutralisiren?

Ad 2. Da sämmtliche Albuminpapiere einen geringen Gehalt an Säuren haben, so wird das Silberbad allmälig etwas sauer werden, selbst wenn es vorher genau neutral war. Um dies zu vermeiden, empfiehlt es sich, dem Silberbade so viel conc. Sodalösung*) zuzutropfen, bis beim Schütteln eine kleine Quantität Niederschlag von kohlensaurem Silber zurückbleibt. Dasselbe erhält dann das Bad einige Zeit hindurch neutral und zehrt sich hiebei allmälig ganz auf. Ist dies geschehen, dann soll man den Niederschlag durch neuerlichen Sodazusatz wieder erzeugen, weil dann das Bad wieder beginnt sauer zu werden.

Die Nachtheile, welche saure Silberbäder im Gefolge haben, sind „schwierigeres Tonen“ im Goldbade und Neigung zum Blasenwerfen beim Auswaschen nach dem Fixiren.

Temperatur des Silberbades.

Ad 3. Zu kalte Silberbäder dringen zu schwer in die Albuminschichte und bewirken die Coagulirung des Eiweisses viel langsamer, so dass die gewöhnliche Schwimmdauer von einer Minute oft gar

*) Prüfung des kohlensauren Natrons (Soda). Man versetzt mit Salpetersäure bis zur sauren Reaction. Hievon einen Theil mit salpetersaurem Baryt versetzt oder mit Chlorbarium: weisser Niederschlag zeigt schwefelsaure Verbindungen an. Ein anderer Theil mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt: weisser Niederschlag zeigt Chlorverbindungen an.

nicht ausreicht. Die Temperatur des Silberbades sollte nie unter 20 Grad Celsius sinken, kann aber andererseits ohne Nachtheil um einige Grad erhöht werden.

Filtriren des Silberbades.

Ad 4. Diese Regel ist so allgemein bekannt, dass nur der Vollständigkeit halber erwähnt werden soll, wie sich ein Unterlassen durch vollständige Marmorirung der Albuminoberfläche bestraft. Das Mittel, einen Streifen Filtrirpapier von der Breite der Schale über die Silberlösung hinwegzuziehen, um das auf der Oberfläche des Bades schwimmende Silberhäutchen zu entfernen, kann die Filtration nie ersetzen.

Sehr zu empfehlen ist, die Silberschale mit einem eigens dazu gemachten Deckel nicht blos dann zu bedecken, wenn dieselbe leer steht, sondern auch immer dann, wenn sie mit Silberlösung gefüllt ist und gerade einmal eine Pause im Silbern eintritt.

Die Verstärkung des Silberbades im Allgemeinen.

Verstärkung des Silberbades.

Ad 5 und *6.* Um sich von der Wichtigkeit dieser Forderung zu überzeugen, überlege man, welche Veränderung das Silberbad beim Silbern erleidet.

Es treten mit einander in Contact einerseits in der Albuminschichte: Albumin, Chloralkali, geringe Quantitäten verschiedener organischer Säuren und Salze, theils aus der Fabrikation, theils aus dem Eiweiss selbst stammend; andererseits im Silberbad: salpetersaures Silber und Wasser.

Dabei resultiren folgende Producte in der Eiweissschichte: Silberalbuminat, Chlorsilber, überschüssiges salpetersaures Silber, geringe Mengen salpetersaures Alkali, unlösliche organische Substanzen des Eiweisses, endlich Wasser, welches beim Trocknen grösstentheils verdunstet.

In dem Silberbade findet man: Wasser, salpetersaures Silber, salpetersaure Alkalien, lösliche organische Substanz aus dem Eiweiss stammend, zumeist organische Säuren und Salze derselben mit Alkalien.

Qualitative Veränderung des Silberbades durch das Silbern von Albuminpapier.

Vergleicht man die ursprüngliche Silberlösung mit dieser Zusammensetzung, so bemerkt man, dass noch zweierlei Stoffe hinzugekommen sind, nämlich salpetersaures Alkali und lösliche organische Substanz.

Da dieser Vorgang sich bei jedem Bogen, den man silbert, wiederholt, so ist es klar, dass sich diese Nichtsilberstoffe allmälig im Silberbad häufen müssen. Je häufiger ein und dasselbe Silberbad gebraucht wurde, desto mehr Nichtsilberstoffe enthält es.

Einfluss der Nichtsilberstoffe im Silberbad.

Geringe Mengen dieser Nichtsilberstoffe sind nun dem beabsichtigten Zweck des Silberns nicht im Wege. Im Gegentheil, was die

salpetersauren Alkalien anbetrifft, so ist nach praktischer Erfahrung deren Gegenwart, wenn deren Menge nicht zu erheblich ist, sogar nützlich; setzt man doch dem 5 Percent-Silberbad von Vorneherein ebenso viel salpetersaures Ammoniak zu, wie salpetersaures Silberoxyd.

Nicht dasselbe kann man aber von den gelösten organischen Substanzen sagen. Dieselben sind zwar hinsichtlich ihres chemischen Charakters noch nicht eingehend untersucht, aber es liegt die praktische Erfahrung vor, dass dieselben schliesslich eiweisslösende Wirkung annehmen und also der beabsichtigten Coagulation direct entgegenwirken. Und hieraus resultirt die sub 6 aufgestellte Forderung, das Silberbad zeitweise zu regeneriren und nach allzu langem Gebrauche ganz umzuarbeiten.

Bekanntermassen bemerkt man aber allmälige Aenderungen nicht so leicht. Das gilt auch für die allmälig schlechter werdenden Resultate der Albumincopien so lange, bis endlich auffälligere Fehler eintreten und die Aufmerksamkeit erwecken.

Quantitative Aenderung der Bestandtheile des Silberbades.

Die vorhergehende Betrachtung bezieht sich indessen nur auf die qualitative Aenderung, die das Silberbad erleidet; würde man aber das Silberbad vor und nach dem Silbern quantitativ untersuchen, so würde man auch auf wesentliche Aenderung der Quantitätsverhältnisse stossen. Und diese ist für den Silberungsprocess von ganz besonderer Wichtigkeit.

Es ist erklärlich, dass das Silberbad durch das Silbern ziemlich stark in Anspruch genommen wird. Nach obenerwähnten Bestimmungen von Hardwich entzieht ein Bogen Albuminpapier der gewöhnlichen Grösse, richtig behandelt, bei normaler Schwimmdauer dem Silberbade durchschnittlich 11 Ccm.

Andererseits ist nach quantitativen Bestimmungen (Vogel's Lehrbuch, pag. 302) der durchschnittliche Bedarf eines Bogens an salpetersaurem Silberoxyd, trocken gedacht, 2·37 Gr.

Sind beide Angaben auch nur annähernd richtig, so würde hieraus resultiren, dass das Silberbad mehr als doppelt so viel Silbersalz verliert, als der Zusammensetzung des Bades entsprechen würde, denn in 11 Ccm. Silberbad (10 Percent) sind nur 1·1 Gr. Silbersalz enthalten, aber nicht 2·37 Gr.

Es hätte keinen besonderen Werth, dieses Verhältniss genau zu bestimmen, weil die Silberungsverhältnisse, nämlich Percentgehalt und Temperatur des Silberbades, Schwimmdauer, endlich Feuchtigkeit und Salzgehalt des Albuminpapieres, doch allenthalben verschieden sind, wohl aber wird daraus klar ersichtlich, dass das Silberbad umso schwächer an Silbergehalt werden muss, je öfter es gebraucht wird, und somit zeitweilig einer Verstärkung bedarf.

Wie stark ein Silberbad sein müsste, das man ohne Verstärkung aufbrauchen wollte.

Man hat früher geglaubt, dass man starke Silberbäder ohne Verstärkung vollständig aufbrauchen könne; das ist nicht ganz zutreffend. An der Hand obiger Ziffern kann man rechnungsmässig bestimmen, wie stark ein Silberbad sein müsste, welches nicht verstärkt zu werden braucht.

Gesetzt, man wollte 1 Liter Silberbad in Arbeit nehmen und so lange damit ohne Verstärkung arbeiten, bis das Volumen des Silberbades nicht mehr zureicht. Dies würde in Rücksicht der Unebenheiten des Schalenbodens vielleicht bei 200 Ccm. der Fall sein, so dass 800 Ccm. Silberbad verbraucht werden könnten. Die restirenden 200 Ccm. müssten aber doch wenigstens 6 Percent, also 12 Gr. Silbersalz enthalten.

In 800 Ccm. kann man circa 73 Bögen à 11 Ccm. silbern, welche $73 \times 2{\cdot}37 = 173$ Gr. Silbersalz erfordern. Ein Liter Silberbad müsste also $173 + 12 = 185$ Gr. enthalten, das Silberbad somit $18^1/_2$percentig sein.

Bei grösseren Quantitäten stellt sich die Sache noch ungünstiger. So käme man bei 2 Liter Silberbad, die man bis auf 200 Ccm. herunterarbeitet, auf eine 20 Percent-Silberlösung.

Das sind aber Bäder, die kein Praktiker verwenden wird, abgesehen davon, dass Niemand es als rationell bezeichnen kann, den ersten Bogen mit einem 20 Percent-Silberbad, den letzten nur mit einem 6 Percent-Silberbad zu sensibilisiren.

Die Verstärkung des Silberbades ist unerlässlich.

Die Verstärkung des Silberbades erweist sich also als unbedingt nothwendig, sie darf nie unterlassen werden, wenn man gut und rationell arbeiten will.

Es herrscht in einzelnen Ateliers die Gepflogenheit, dass man, um nur möglichst an Zeit zu sparen, die gesilberten Bögen unmittelbar aus der Silberschale auf reines Fliesspapier legt und durch Aufdrücken sorgfältig abtrocknet. Bei dieser Methode ist die qualitative und quantitative Aenderung des Silberbades zwar keine so bedeutende, weil der Ablauf vom gesilberten Bogen nur insoweit zum Silberbad zurückkommt, als er beim Abstreichen über den Glasstab oder Schalenrand vom Bogen weggenommen wird, immerhin wird man die jeweilige Verstärkung rationeller Weise nicht umgehen können, ob man nun viel oder wenig Silberbad in Verwendung zieht. Auch ist diese Art der Trocknung sehr kostspielig, nicht allein in Bezug auf die grössere Quantität Silberbad, welche in das Fliesspapier, somit in die Rückstände wandert, sondern auch, weil man ziemlich vielf Fliesspapier benöthigt.

Ist dieses letztere aber nicht von besonders guter Qualität, dann kann es kommen, dass man weit mehr Zeit zum Abklauben der auf der Albuminschichte hängen bleibenden kleinen Papierfäserchen braucht, als man anfänglich zu ersparen vermeinte. Zuweilen finden

sich auch Metallsplitter am Fliesspapier, welche auf das Albuminpapier schwarze Reductionsflecke übertragen können.

Die Verstärkung des Silberbades setzt voraus, dass man wisse, wie viel Silbersalz man zu ersetzen habe, denn es darf dieselbe nicht, wie man sagt, ins Blaue hinein erfolgen. Es soll vielmehr jeder Verstärkung eine Ueberlegung, beziehentlich Rechnung vorangehen, wie gross der Silbergehalt ist, wie viel also an Silber zu ersetzen ist. Ein dem Verfasser befreundeter Praktiker macht dies auf folgende Weise:

Nach seinen Erfahrungen bedingt ein Bogen doppelt albuminirtes Papier (8 Kilo) eine Inanspruchnahme von 10 Ccm. Silberbad, aber von 2 Gr. Silbersalz, trocken gedacht.

Verstärkungsmethoden.

Wenn er beispielsweise 24 Bogen silbern lässt, werden im Vorhinein $24 \times 2 = 48$ Gr. Silbersalz abgewogen und in $24 \times 10 = 240$ Ccm. Wasser gelöst. Das ist seine Verstärkungslösung.

Nach jedem Bogen, der vom Silberbad abgehoben wird, werden nun 10 Ccm. dieser Verstärkungslösung dem Silberbade zugesetzt, damit dasselbe beim nächsten Bogen wieder genau die normale Concentration besitze.

Andere Photographen verstärken nur einmal täglich, zumeist unmittelbar nach der Inanspruchnahme. Sie fügen dem Bade so viel trockenes Silbersalz zu, als sich aus der Anzahl gesilberter Bögen berechnet.

Zum Beispiel: Es würden 10 Bogen gesilbert. Dies entspricht einer Entnahme von $10 \times 10 = 100$ Silberbad und $10 \times 2 = 20$ Gr. Silbersalz.

Der Volumenverminderung des Bades um 100 Ccm. entsprechen jedoch nur 10 Gr. Silbersalz, während doch 20 Gr. Silbersalz herausgenommen wurden, also ist mit $20 - 10 = 10$ Gr. trockenem Silbersalz zu verstärken.

Richtiger, weil zuverlässiger, ist es aber jedenfalls, eine Bestimmung des Silbergehaltes vorzunehmen. Denn die bei den voranstehenden, vielfach verwendeten Verstärkungsmethoden gemachten Annahmen sind doch nur Durchschnittswerthe, welche nur dann nahe zutreffend sein können, wenn die Silberung immer unter denselben Verhältnissen erfolgt.

Diese sind: Genaue Einhaltung der Schwimmdauer und des Feuchtigkeitsgehaltes des Albuminpapieres, besonders aber durchaus gleiche Albuminirung und Salzung des Papieres. Wer öfter mit der Bezugsquelle seines Papieres wechselt, kann daher auf die Benützung solcher durch die Erfahrung gewonnener Durchschnittswerthe, wie z. B. 2 Gr. Silberverbrauch, 10 Ccm. Silberbadverbrauch, keinen Anspruch machen.



Bestimmung des Silbergehaltes.

Die Bestimmung des Silbersalzgehaltes durch aräometrische Messung.

Die allgemein übliche Methode der Silbergehaltsbestimmung ist die aräometrische. Man hat das hiezu verwendete Aräometer „Argentometer“ (Silbermesser) genannt. Dasselbe trägt auf seiner Scala die Ziffern 5 bis 20, welche andeuten, in welchem Verhältniss zu Wasser das Silbersalz aufgelöst ist.

So bedeutet die zu oberst stehende Zahl „20“, dass das Silberbad „1 : 20“ steht, d. h. dass 1 Theil Silbersalz in 20 Theilen Wasser aufgelöst ist, ebenso bedeutet die zu unterst stehende Zahl „5“, dass das Silberbad „1 : 5“ steht, also dass 1 Theil Silbersalz in 5 Theilen Wasser gelöst ist.

Sinkt daher der Silbermesser beim Eintauchen in das Silberbad bis zur Zahl „10“ ein, so ist der Photograph beruhigt über den Silbergehalt, weil er glaubt, dass sein Silberbad wirklich 1 : 10 steht.

Sinkt das Argentometer bis zu einer höheren Ziffer ein, z. B. „14“, so rechnet er: das Silberbad steht „1 : 14“; da es aber „1 : 10“ stehen soll, so muss ich „1·4 : 14“ erzielen, mithin per 14 Ccm. 0·4 Gr. Silbersalz hinzufügen.

Diese Rechnung wäre ganz richtig, wenn nur auch die Angabe des Argentometers eine richtige wäre. Das ist sie aber beim bereits gebrauchten Silberbad nicht, und darum ist das ganze Verfahren zu verwerfen.

Der allgemeine Gebrauch, den das Argentometer noch immer findet, lässt es nützlich erscheinen, den inneren Werth der Argentometerangaben in einem besonderen Capitel näher zu beleuchten.

Ueber den Werth des Argentometers für die Silberbad-controle.

Bekanntlich bedeutet eine Argentometerangabe „10", dass das Silberbad auf 100 Theile Wasser 10 Theile salpetersaures Silberoxyd enthalte.

Diese Deutung ist richtig, wenn die zu untersuchende Lösung nur salpetersaures Silberoxyd enthält. Sie ist hingegen falsch, wenn dieselbe, wie es bei jedem gebrauchten Silberbad der Fall ist, ausserdem auch ein salpetersaures Alkali aufgelöst enthält.

Die Argentometerangabe bedeutet dann nur eine Zahl, die man sich auf das specifische Gewicht umrechnen kann; so zum Beispiel die Argentometerangabe „10" auf das specifische Gewicht 1·093.

Hätte zum Beispiel ein mit Chlornatrium gesalzenes Papier in Verwendung gestanden, so würde das Silberbad im Wesentlichen eine Lösung sein von salpetersaurem Silberoxyd und salpetersaurem Natron.

Die Argentometerangabe „10" kann dann eine Unzahl verschiedener Mischungsverhältnisse dieser beiden Salze bedeuten, von denen im Folgenden nur einige herausgegriffen werden.

Woraus kann ein Silberbad bestehen, das die Argentometerangabe „10" zeigt?

Argentometerangabe „10" kann erhalten werden aus folgenden Lösungen:

10	Percent	Silbersalz	und	0	Percent	salpetersaures	Natron
9	„	„	„	1·5	„	„	„
8	„	„	„	3·0	„	„	„
7	„	„	„	4·5	„	„	„
6	„	„	„	6·0	„	„	„
5	„	„	„	7·5	„	„	„
4	„	„	„	9·0	„	„	„
3	„	„	„	10·4	„	„	„
2	„	„	„	11·9	„	„	„
1	„	„	„	13·4	„	„	„

Die folgende Tabelle zeigt das specifische Gewicht und die entsprechenden Percentgehalte an salpetersaurem Silber, Kali-, Natron- und Ammoniaksalpeter, wenn diese vier Salze sich in reiner Lösung befinden.

Vergleichende Tabelle der Argentometerangaben, des specifischen Gewichtes und der Percentgehalte der verschiedenen salpetersauren Salze, die im Silberbad vorkommen können.

Argentometer	spec. Gewicht	Gehalt in Percenten an dem salpetersauren Salz			
		des Silbers	des Kalis	des Natrons	des Ammoniaks
	1·009	1·0	1·4	1·5	2·0
	1·018	2·0	2·9	3·0	4·0
	1·027	3·0	4·3	4·5	6·0
	1·036	4·0	5·8	6·0	8·0
20	1·046	5·0	7·2	7·5	10·0
18	1·051	5·55	8·0	8·3	12·7
16	1·058	6·25	9·0	9·4	14·5
15	1·062	6·67	9·5	10·0	15·5
14	1·067	7·14	10·3	10·7	16·5
13	1·073	7·70	11·1	11·6	18·2
12	1·078	8·33	12·0	12·6	19·5
11	1·085	9·10	12·9	13·8	21·0
10	1·093	10·00	14·0	15·0	24·0
9	1·103	11·10	15·4	17·0	27·0
8	1·116	12·50	17·2	19·5	31·0
7	1·133	14·30	19·8	23·0	37·0
6	1·155	16·67	22·7	26·2	44·0
5	1·186	20·00	27·0	31·0	54·0

Bei den Gemengen von Silbersalzlösung mit salpetersauren Alkalien addiren sich (da keine nennenswerthe Contraction nachzuweisen ist) die specifischen Gewichte (d. s. die Plus über 1).

Also würde ein Silberbad, welches neben 10 Percent Silbersalz noch 10 Percent salpetersaures Natron enthält, das specifische Gewicht $1·093 + ·062 = 1·155$, das ist Argentometerangabe „6“, ergeben.

Mehr braucht wohl über die „Brauchbarkeit“ des Argentometers für die Silberbadcontrole nicht gesagt zu werden.

Bestimmung des Silbergehaltes durch Titriren.

Titriren liefert genaue Resultate auf einfache, bequeme Weise.

Die Chemie kennt verschiedene analytische Methoden, den Silbergehalt zu bestimmen, aber bequem und genügend einfach in der Ausführung, um auch vom Nichtchemiker geübt zu werden, sind nur die maassanalytischen Bestimmungsmethoden, die sogenannte Titrirung.

Leider wird dieselbe wohl nur selten ausgeübt, da noch nicht viele Praktiker sich mit ihr befreundet haben.

Das Titriren ist aber, wenn man sich nur einmal mit demselben beschäftigt hat, durchaus nicht so schwierig und so umständlich, als man gemeiniglich glaubt. Darum folgen hier die bekannteren Titrirungs-

methoden in jener möglichst vereinfachten Form, wie sie den Zwecken des Photographen vollkommen entspricht.

Princip der maass-analytischen Methode.

Das Princip der maassanalytischen Methode ist sehr einfach. Es handelt sich bei derselben darum, Reactionen, deren Endzustand man sicher erkennen kann, derart zu benützen, dass man durch Messung der dabei verwendeten Reagenslösung von bekanntem Gehalt deren Menge bestimmt und durch Rechnung nach der Aequivalenz auf den zu untersuchenden Körper zurückschliesst.

Diese Methode setzt voraus, dass der zu untersuchende Körper in Lösung sei und in abgemessener Menge verwendet werde, oder dass er zuvor in bestimmtem Verhältniss in Lösung gebracht werde.

Man misst dann mittelst Pipette eine gewisse Anzahl Cubikcentimeter genau ab und fügt aus einer Bürette soviel der betreffenden Reagenslösung hinzu, bis deren letzter Tropfen das sicher erkennbare Ende der Reaction herbeiführt.

Schliesslich liest man an der Bürette die Quantität der zugefügten Reagenslösung ab und findet auf dem Wege der Rechnung, wie gross der Gehalt der untersuchten Lösung ist.

Selbstverständlich muss die Reagenslösung ihrem Gehalte, respective Wirkungswerthe nach genau bekannt sein.

Die Pipette.

Die Pipette ist ein beiderseits offenes, cylindrisch gerades oder inmitten kugelförmig aufgeblasenes Glasrohr, welches nur von oben mit dem Finger geschlossen wird und zum Abmessen gewisser Flüssigkeitsmengen dient. Man saugt mit dem Munde die betreffende Flüssigkeit (hier also Silberbad) in der Pipette in die Höhe und verschliesst die obere Oeffnung unmittelbar am Munde mit dem Finger. Nun hält man die Pipette lothrecht und lässt durch vorsichtiges Lüften des Fingerverschlusses so viel Flüssigkeit durch die untere Oeffnung, welche nicht berührt wird, wieder abfliessen, dass die Pipette nur bis zu einer gewissen eingeätzten Marke gefüllt bleibt.

Jetzt hat man ein genau abgemessenes Quantum Flüssigkeit in der Pipette. Tropfen, welche etwa an der Aussenfläche oder an der unteren Oeffnung hängen sollten, sind abzuwischen. Dann erst soll man die abgemessene Flüssigkeit in das Becherglas abfliessen lassen, in welchem die Titrirung vorgenommen wird. Durch Aufsaugen von destillirtem Wasser ist die Pipette zweimal nachzuspülen, um die geringe Flüssigkeitsmenge, welche an der inneren Wandung der Pipette adhärirt, mit der übrigen im Becherglase zu vereinigen.

Gewöhnlich verwendet man besondere Pipetten für 1, 2, 5 und 10 Ccm. Graduirte Maasspipetten werden seltener benützt.

Die Bürette.

Die Bürette besteht aus einem beiderseits offenen, cylindrischen Rohre, auf dessen unterem, verjüngten Ende ein Kautschukrohr mit Mundstück und Quetschhahn-Verschluss gesteckt ist, welch' letzterer

das Ausfliessen der Reagenslösung beliebig zu beendigen oder wieder zu erneuern gestattet. Das Rohr ist genau graduirt nach seinem Fassungsraum in Ganzen, Halben und Zehnteln von Cubikcentimetern. Es ist an einem Stativ derart genügend hoch befestigt, dass man beliebig von der Reagenslösung in ein Becherglas tröpfeln kann.

Wie soll man ablesen?

Zum Gebrauch füllt man die Bürette genau bis zum obersten Theilstrich. Hierbei, ebenso auch nach vollzogener Titrirung, muss das Ablesen so erfolgen, dass das Auge mit dem Rande der Flüssigkeit in einer Höhe liegt. Die Oberfläche der Flüssigkeit hat in dem engen Rohre eine gewölbte Form. Man liest in der Regel nicht nach dem Rande ab, wo die Flüssigkeit die Glaswandung netzt, sondern nach dem unteren Rande, d. i. der Wölbung in der Mitte.

Normallösung.

Um die Rechnung möglichst abzukürzen oder ganz zu umgehen, verwendet man die Reagenslösungen als sogenannte Normallösungen. Das sind Auflösungen, von denen 1000 Ccm. genau einem Aequivalent des Reagens oder auch einem Aequivalent des zu untersuchenden Körpers, in Grammen ausgedrückt, entsprechen.

Zehntel-Normallösungen enthalten oder entsprechen nur $^1/_{10}$ Aequivalent.

Man stellt sich z. B. eine Normal-Kochsalzlösung für Silbertitrirung so dar, dass jeder Cubikcentimeter derselben 1 Percent, beziehungsweise $^1/_{10}$ Percent Gehalt an salpetersaurem Silber anzeigt.

Titrirung mit Kochsalzlösung.

Methode nach Gay-Lussac. Dies ist die älteste und genaueste Methode. Für die Zwecke des Photographen, dem es auf $^1/_{10}$ Percent nicht ankommt, vereinfacht sich die etwas complicirte Vorschrift wie folgt:

Normal-Kochsalzlösung.

Herstellung der Normal-Kochsalzlösung. Entweder wiege man sich genau 3·44 Gr. trockenes, chemisch reines Kochsalz ab oder fertige eine gesättigte Kochsalzlösung und messe sich davon 12·92 Ccm. ab. Die gesättigte Lösung stellt man sich durch längeres Schütteln von circa 30 Gr. Kochsalz mit 100 Gr. Wasser her. Zur Controle kann man dieselbe mittelst Aräometer bei 15 Grad Celsius prüfen, sie muss genau 1·205 specifisches Gewicht anzeigen.

Diese abgewogene oder abgemessene Kochsalzmenge löst man in so viel Wasser, dass das Gesammtvolumen 1000 Ccm. = 1 Liter ausmacht. Nachdem man durch Schütteln der gleichmässigen Auflösung und Vertheilung sicher ist, füllt man die Bürette und lässt durch den Quetschhahn so viel ablaufen, dass die Flüssigkeitsäule genau bis zum obersten Theilstrich „0“ reicht. Das Mundstück muss natürlich mit Flüssigkeit angefüllt sein.

Abmessen des zu untersuchenden Silberbades.

Man misst nun mit einer Pipette genau 1 Ccm. der zu untersuchenden Silberlösung ab, lässt diese letztere in eine kleine Flasche (Kochflasche mit engem Hals) laufen und spült mit etwas destillirtem Wasser die Pipette gut nach.

Nun lässt man Kochsalzlösung aus der Bürette zulaufen. Es entsteht sofort ein dicker Niederschlag von Chlorsilber und eine milchige Trübung der Flüssigkeit.

Um diese letztere ebenfalls zum Niederschlag zu bringen und die Flüssigkeit wieder klar zu machen, schüttelt man fleissig oder kocht dieselbe. Dann tröpfelt man wieder so lange vorsichtig Kochsalzlösung zu, bis der letzte Tropfen keinen Niederschlag und keine Trübung mehr erzeugt. Je öfter man das Zutröpfeln der Chlornatriumlösung unterbricht und durch Schütteln und Kochen die Silberlösung klar macht, umso schärfer wird man das Ende der Reaction erkennen. Dann liest man genau ab.

Gesetzt, man hätte 9·5 Ccm. Kochsalzlösung gebraucht, so würden in der untersuchten Silberlösung 9·5 Percent salpetersaures Silberoxyd enthalten sein.

Um ganz sicher zu sein, macht man nach erfolgter Ablesung die Flüssigkeit in der Flasche durch Kochen und Schütteln vollständig klar und tröpfelt nochmals Kochsalzlösung zu. Erfolgt keine Trübung, so war die erste Ablesung die richtige.

Titrirung mit Jodkalium und Stärkekleister.

Methode mit Jodkaliumlösung und Stärkekleister (nach Vogel). Diese Methode beruht darauf, dass man die Silberlösung mit einer Jodkaliumlösung von bekanntem Gehalt ausfällt und das Ende der Reaction daran erkennt, dass die mit Stärkelösung und etwas salpetriger Säure versetzte Silberlösung durch das freiwerdende Jod blau gefärbt wird.

So lange noch salpetersaures Silberoxyd unzersetzt in der Lösung vorhanden ist, wird die Bläuung des Stärkekleisters immer wieder verschwinden; im Augenblick aber, wo alles Silbersalz in Jodsilber verwandelt ist, wird der erste Tropfen Jodkalium die Stärke dauernd bläuen.

Normal-Jodkaliumlösung.

Herstellung der Normal-Jodkaliumlösung. Man wiege sich genauest 10 Gr. chemisch reines, getrocknetes Jodkalium ab, löse dasselbe in Wasser auf und bringe diese Lösung durch weiteren Wasserzusatz auf ein Volumen von 1023·4 Ccm.

100 Ccm. dieser Lösung fällen genau 1 Gr. salpetersaures Silberoxyd, also gibt je 1 Ccm. derselben je 1 Percent Silbersalzgehalt an, wenn man 1 Ccm. der zu prüfenden Silberlösung zur Titrirung gebracht hatte.

Man misst also 1 Ccm. der Silberlösung ab, thut sie in ein Becherglas und spült mit destillirtem Wasser gut nach. Dann setzt man zu dieser Flüssigkeit 1 Tropfen reine Salpetersäure und 2 Tropfen Lösung von salpetrigsaurem Kali (3 : 100) in Wasser, endlich noch 10—14 Tropfen Stärkelösung (d. i. 1 Theil Stärke mit 100 Theilen Wasser geschüttelt und gekocht).

Nun lässt man aus der Bürette Jodkaliumlösung zulaufen, es entsteht sofort ein gelber Niederschlag von Jodsilber. Sobald sich im ersten Moment Bläuung bemerkbar macht, die dann beim Rühren wieder verschwindet, lässt man die Jodkaliumlösung nur mehr in einzelnen Tropfen zufliessen. Im Augenblick, wo ein Tropfen die erste dauernde Bläuung hervorruft, ist die Reaction beendet, und man kann ablesen. In der Zahl der verwendeten Cubikcentimeter Jodkaliumlösung hat man den Percentgehalt an Silbersalz.

Bei sehr starken Silberlösungen soll man gegen Ende der Titrirung nochmals ein paar Tropfen Stärkelösung zugeben. Der Kleister muss rein und unverdorben sein. Man bereitet ihn in Vorrath und setzt ein paar Tropfen Carbolsäure hinzu, um ihn haltbar zu machen. Bei Gegenwart von Kupfersalzen, Quecksilbersalzen und Fixirnatron ist diese Probe nicht anwendbar.

Titrirung mit Rhodankalium nach Volhard.

Methode mit Rhodanammonium (oder Rhodankalium) und schwefelsaurem Eisenoxyd als Indicator (nach Volhard). Salpetersaures Silber wird aus seiner Lösung durch diese Rhodanverbindungen, ebenso wie durch Eisenoxydrhodanat als weisses Rhodansilber gefällt. Tropft man nun zu einer abgemessenen Menge saurer Silberlösung, z. B. 10 Ccm., der man etwas schwefelsaures Eisenoxyd (etwa 2 Ccm. einer Lösung 1 : 10) zugesetzt hat, eine Lösung von Rhodankalium oder Rhodanammonium von bekanntem Wirkungswerth, so wird die immer anfänglich sich zeigende charakteristische blutrothe Färbung des Eisenoxydrhodanat erst dann nicht mehr wieder verschwinden, sondern vielmehr bestehen bleiben, wenn alles Silber als Rhodansilber ausgefällt ist. In diesem Augenblicke hat man also die Titrirung zu unterbrechen und die Ablesung der verbrauchten Rhodansalzlösung vorzunehmen.

Normallösung.

Herstellung der Normal-Rhodankaliumlösung. 1 Gr. Silbernitrat entspricht 0·5706 Gr. Rhodankalium. Um nun den Titre der Rhodankaliumlösung so zu stellen, dass 100 Ccm. derselben 1 Gr. salpetersaures Silberoxyd anzeigen, löst man etwa 6 Gr. Rhodankalium in 1000 Ccm. Wasser und titrirt damit eine genau angefertigte Lösung von 1 Gr. Silbernitrat in 100 Wasser. Man kann nicht gleich 5·706 Gr. Rhodankalium abwiegen, sondern nimmt etwas mehr, weil dieses Salz sehr hygroskopisch und zerfliesslich ist. In Folge dessen wird man zur Ausfällung des 1 Gr. Silbernitrat jedenfalls weniger als 100 Ccm. benöthigen. Gesetzt, man hätte 95 Ccm. der Rhodankaliumlösung gebraucht, so muss man je 95 Ccm. derselben durch Zusatz von Wasser auf 100 Ccm. bringen.

100 Ccm. Titrirlösung enthalten dann genau 0·5706 Gr. Rhodankalium und entsprechen somit 1 Gr. Silbernitrat.

Zur Prüfung des in Frage stehenden Silberbades misst man 1 Ccm. ab, spült nach, verdünnt mit etwa 100 Ccm. Wasser, setzt

von der Lösung des schwefelsauren Eisenoxydes zu und lässt allmälig von der Titrirflüssigkeit zufliessen. Im Moment, wo die Rothfärbung nicht mehr verschwindet, sondern strotz Rührens bestehen bleibt, ist die Titrirung beendet und die Ablesung vorzunehmen.

Hatte man beispielsweise 7·5 Ccm. Titrirflüssigkeit benöthigt bis zum endgiltigen Erscheinen der Rothfärbung, so würde der eine Ccm. Silberbad 0·075 Gr. Silbersalz enthalten, das Silberbad also 7 ½percentig sein.

Diese Methode gibt sehr zuverlässige Resultate und ist umsomehr zu empfehlen, als die Rhodankaliumlösung sehr gut den Titre hält, d. h. sich nicht im Wirkungswerthe ändert.

Titrirung mit Kochsalz und chromsaurem Kali.

Methode mit Kochsalzlösung und chromsaurem Kali (nach Krüger). Dieselbe beruht darauf, dass chromsaures Silber in Gegenwart von Chlornatrium nicht bestehen kann. Man titrirt also mit einer gemischten Lösung von Kochsalz und chromsaurem Kali; es entsteht ein gemischter Niederschlag von chromsaurem Silber und Chlorsilber. Sobald alles salpetersaure Silber umgesetzt ist, wird der weitere Zusatz von Titrirlösung die Umwandlung des purpurrothen Niederschlages in weisses Chlorsilber bewirken. Im Moment, wo die letzte Spur dieses rothen Niederschlages verschwunden ist, ist die Titrirung beendet.

Normallösung.

Herstellung der Normallösung. Man verfährt wie bei der Gay-Lussac'schen Methode, fügt aber ausser dem Kochsalz noch die Hälfte von dessen Gewicht chromsaures Kali hinzu, so dass die Titrirlösung in 1000 Ccm. Volumen 3·44 Gr. Kochsalz und etwa 1·7 Gr. chromsaures Kali enthält. Das Verhältniss dieser Lösung zur Silberlösung ist genau wie bei den beiden anderen Methoden. Jeder Cubikcentimeter derselben zeigt 1 Percent Silbergehalt in der Silberlösung an.

Zum Titriren misst man ebenfalls 1 Ccm. Silberlösung ab, gibt sie in ein Becherglas, spült mit Wasser nach und verdünnt damit auf 100 Ccm. Verdünnt man nicht, dann ist der Chlorsilberniederschlag zu dicht und reisst auch Partikelchen von chromsaurem Silber mit nieder, die sich der Zersetzung durch die Kochsalzlösung entziehen.

Approximative Bestimmungen des Silbergehaltes.

Solche Bestimmungsmethoden sind wohl bisher nur wenig in praktischen Gebrauch gezogen worden, da sie aber praktisch brauchbare Resultate ergeben, verdienen sie erwähnt zu werden.

Approximative Probe mit chromsaurem Silber als Indicator.

Nach dem Vorschlag der „Photographic News“ 7./11. 1884 lässt sich das Princip der letztangegebenen Titrirmethode zu einer approximativen Bestimmung in der folgenden einfacheren Weise verwenden:

Man macht sich eine Probekochsalzlösung für sein Silberbad zurecht, von welcher 1 Ccm. genau 1 Ccm. Silberbad entspricht. Dies in folgender Weise:

Gesetzt, man führte ein 10 Percent-Silberbad, das man zeitweilig auf Silbergehalt prüfen wollte; 1 Gr. salpetersaures Silber ist äquivalent mit 0·3439 Gr. Chlornatrium, also 10 Gr. salpetersaures Silber sind äquivalent mit 3·439 Gr. Chlornatrium.

Man wiegt somit 3·439 Gr. (3·44 Gr.) Kochsalz ab, löst in etwa 90 Ccm. Wasser, fügt dann 0·5 Gr. chromsaures Kali zu und bringt die Lösung auf 100 Ccm.

Um nun das 10 Percent-Silberbad zu untersuchen, pipettirt man sich 1 Ccm. dieser Kochsalzlösung in ein Becherglas, spült nach, verdünnt mit circa 100 Wasser und lässt nun mit der Pipette 1 Ccm. der Silberlösung tropfenweise hineinfallen. Jeder Tropfen erzeugt zunächst einen rothen Niederschlag, der sich aber sofort wieder in eine milchige Trübung umändert. Sobald der rothe Niederschlag bleibt, ist die Reaction beendet.

Hat man dazu weniger Silberlösung gebraucht als 1 Ccm., dann ist die Silberlösung stärker als 10 Percent; ist der eine Cubikcentimeter Silberlösung gerade consumirt worden, dann hat das Silberbad 10 Percent Gehalt. Braucht man aber zur Beendigung der Reaction mehr als 1 Ccm., so ist das Silberbad zu schwach.

Die Quantität, welche mehr oder weniger als 1 Ccm. gebraucht wurde, lässt einen Schluss zu auf den ungefähren Stand des Silberbades.

Hätte man zum Beispiel 1·4 Ccm. Silberlösung gebraucht, um den 1 Ccm. der für das 10 Percent-Silberbad gestellten Kochsalzlösung zu zersetzen, so würde man nach der Proportion:

$$1{\cdot}4 : 1 = 10 : x$$

$x = 7{\cdot}14$ Percent als Percentgehalt des Bades erhalten.

Für diese Probe würde sich die Anwendung einer in $^1/_{10}$ Ccm. graduirten Maasspipette von 2 Ccm. Fassungsraum empfehlen.

Vorschlag, den Silbergehalt durch vergleichende Bestimmung mittelst Fällung approximativ zu eruiren.

Bessere Resultate als die Argentometerprobe lassen sich für Denjenigen, der nicht titriren mag, nach der folgenden Methode der **vergleichenden Fällung** erhalten. Dieselbe ist bisher wohl noch nicht vorgeschlagen worden, bietet aber doch schon in der approximativen Schätzung der Niederschlagsmengen so viel Genauigkeit, als der Praktiker braucht.

Man nehme zwei enge Probirröhrchen (Eprouvetten) von genau gleichem Kaliber, gebe in das eine 1 Ccm. einer frischen Silberlösung (1 : 10), in das andere 1 Ccm. der zu untersuchenden Silberlösung und verdünne beide Lösungen mit je 10 Ccm. Wasser. Nun bringe man beide Lösungen gleichzeitig in einer Spiritusflamme zum Kochen und setze einer jeden gleich viel Tropfen Salzsäure zu, koche beide

Lösungen, ohne besonders aufzuschütteln, nochmals gleichzeitig auf und lasse ruhig absetzen. Die Menge des Niederschlages, nach der Höhe der Schichte gemessen, lässt dann einen directen Schluss zu auf den Gehalt an salpetersaurem Silber. Der Vergleich würde einen fehlerhaften Schluss ergeben, wenn man aufschütteln oder nicht vollkommen gleich behandeln würde.

Bei solchen vergleichenden Bestimmungen sind etwaige Fehlerquellen nicht so von Belang, weil sie, vorausgesetzt, dass der Versuch durchaus unter den gleichen Verhältnissen durchgeführt wurde, sich vollständig eliminiren.

Für den praktischen Bedarf dürfte der dabei erzielte Grad von Genauigkeit wohl ausreichen.



Die Verstärkung des Silberbades im Besonderen und die Regenerirung desselben.

In Anbetracht der Umständlichkeit der genauen Silberbestimmung dürfte es dem Praktiker erwünscht sein, dieselbe nur ausnahmsweise zur Anwendung bringen zu müssen.

Um dies zu ermöglichen, ist es unbedingt nöthig, dass man strenge nach einem wohlüberdachten rationellen Plane arbeite, wenn man nicht jeden Anhaltepunkt über die wirkliche Zusammensetzung seines Silberbades verlieren will.

Es sind bereits pag. 11 zwei gebräuchliche Methoden der Verstärkung angegeben worden. Die erstere Methode, bei welcher man die consumirte Silbersalzmenge und die consumirte Flüssigkeitsmenge durch Silbersalz und Wasser ersetzt, bezweckt nicht nur die Erhaltung der Concentration, sondern auch des Volumens des Silberbades.

Die zweite Methode, nach welcher man nur Silbersalz zusetzt, wahrt hingegen nur die Concentration des Silberbades, während dessen Volumen stetig abnimmt.

Beide Methoden sind gut, wenn zeitweilig eine Regenerirung des Silberbades vorgenommen wird. Sie bilden die Grundlagen der beiden folgenden Arbeitspläne.

Regenerirung des Silberbades.

Die Regenerirung des Silberbades, d. h. die Entfernung der Nichtsilberstoffe, zerfällt naturgemäss in zwei Arbeiten, da, wie pag. 8 besprochen, die im Silberbad sich häufenden Nichtsilberstoffe aus löslichen organischen Substanzen und salpetersauren Alkalien bestehen. Die zunächst schädlichen hievon sind die organischen Substanzen und auf deren Entfernung muss das Augenmerk zunächst und am häufigsten gerichtet sein. Die Anhäufung derselben im Silberbade vollzieht sich ganz allmälig, und ebenso allmälig ändert sich auch das Aussehen der Bilder, so dass diese Aenderung häufig genug dem Auge so lange entgeht, bis schliesslich ausgefressene, maserige Bilder zum Vorschein kommen. So lange darf man mit der Regenerirung gar nicht warten, man muss vielmehr schon wissen, wenn das Silberbad so mit Nicht-

silberstoffen überladen ist, bevor es noch dem Auge auffällig wird, dass die Resultate beeinträchtigt werden. Es gibt gewisse Anzeigen im Aussehen des Silberbades, welche auf viele Nichtsilberstoffe schliessen lassen. So ist das Braunwerden des Silberbades, das Schäumen beim Eingiessen eine Mahnung, das Silberbad zu regeneriren.

Regenerirung des Silberbades behufs Entfernung der organischen Substanzen.

Eine sichere und rasche Regenerirung behufs Entfernung, bezüglich Zerstörung der schädlichen organischen Substanzen ist, dem Silberbade so viel Tropfen 1percentiger Lösung von übermangansaurem Kali zuzusetzen, bis dasselbe eine schwach rosa Färbung annimmt, welche wenigstens eine Minute andauert. Man soll dann das Bad noch 1 Stunde lang dem Sonnenlicht aussetzen, filtriren, schliesslich mit ein paar Tropfen Salpetersäure ganz schwach ansäuern und wieder doppeltkohlensaures Natron, wie pag. 7 angegeben, zusetzen.

Manche Photographen stellen das braungewordene Silberbad tagelang in's Sonnenlicht, oder klären es durch Schütteln mit etwa 1—2% reiner Porzellanerde (Caolin), oder mit einem Zusatz von Knochenkohle (Spodium), oder mit einem Gemenge von 2 Theilen phosphorsaurem Natron und 1 Theil Soda. Andere kochen das Silberbad auf oder dampfen es in einer Abdampfschale zur Hälfte oder auch ganz zur Trockene ab. In jedem Falle wird die organische Substanz zerstört, dafür aber auch eine entsprechende Quantität salpetersaures Silberoxyd zu metallischem Silber reducirt, das sich als grauschwarzes Pulver am Boden absetzt und vor der Wiederverwendung des Bades gut abzufiltriren ist.

Beim Abdampfen und Schmelzen ist besondere Vorsicht geboten, da Mischungen von salpetersaurem Silberoxyd mit organischen Substanzen sehr leicht verpuffen und dabei stark spritzen.

Die Argentometerangabe kann zur Bestimmung der Nichtsilberstoffe dienen.

Einen gewissen Anhalt für die Menge der im Silberbade enthaltenen Nichtsilberstoffe bietet übrigens auch die Argentometerangabe. Denn wenn man den Silbergehalt seines Bades durch genaue Verstärkung immer normal zu halten versteht, oder denselben durch Titrirung bestimmt hat, dann wird das Plus der zuverlässig höher lautenden Argentometerangabe einen Schluss zulassen, wie viel Nichtsilberstoffe, und speciell beim regenerirten, nämlich von organischer Substanz befreiten Silberbad, wie viel Salpeter vorhanden ist.

Denn auch der Salpetergehalt, der durch das oben besprochene Regeneriren nicht entfernt werden kann, wird schliesslich und endlich dem Zweck des Silberns entgegenwirken müssen.

Regenerirung des Silberbades behufs Entfernung des Salpeters.

Die Regenerirung behufs Entfernung des Salpeters besteht in vollkommenem Ausfällen des Silberbades mit Soda, Abfiltriren, sorgfältigem Auswaschen und Wiederauflösen des gewaschenen Niederschlages durch zuletzt tropfenweisen Zusatz von verdünnter Salpetersäure.

Zuletzt fügt man wieder so viel Soda zu, dass ein kleiner Niederschlag von kohlensaurem Silberoxyd im Bade verbleibt.

Das so gewonnene Silberbad gibt, mit dem Argentometer gemessen, eine zuverlässige Angabe, weil es der Voraussetzung des Argentometers, das ist einer reinen salpeterfreien Silberlösung, nahezu entspricht. Gemäss dieser Argentometerangabe kann man dann die Silberlösung auf 10 Percent bringen.

Erwähnt muss noch werden, dass man Filtrat und Waschwasser dieser Fällung nicht wegschütte, bevor man es nicht durch Zusatz von Salzsäure auf in Folge Anwesenheit von salpetersaurem Ammoniak etwa löslich gebliebenes Silbersalz geprüft hat. Eventuell muss man das silberhaltige Filtrat mit Salzsäure fällen und den abfiltrirten Chlorsilberniederschlag in die übrigen Silberrückstände geben.

Verschiedene Arbeitspläne für die Silberung.

a) Arbeitsplan für Silberung mit immer gleichem Volumen Silberbad. Man setze nach jedem einzelnen Bogen, zum Mindesten nach je 4—6 Bogen Silberung, so viel Verstärkungslösung zum Silberbade, als der demselben entzogenen Wasser- und Silbermenge entspricht. (Siehe pag. 11.)

Nach je 100 Bogen regenerire man das Silberbad behufs Entfernung der darin aufgelösten organischen Substanzen; wenn Schäumen oder Braunwerden des Bades eintritt, auch schon früher. (Siehe pag. 23.)

Nach je 1000 Bogen arbeite man das Silberbad so weit als möglich zusammen und regenerire den Rest behufs Entfernung des Salpeters nach der unten beschriebenen Methode oder gebe ihn einfach in die Silberrückstände.

b) Arbeitsplan für Silberung mit abnehmendem Volumen Silberbad. Man nehme beispielsweise 1 Liter Silberbad in Arbeit und silbere damit unter jeweiliger Verstärkung mit festem Silbersalz, wie pag. 11 angegeben, so lange, bis der Rest seiner Menge nach unzulänglich wird, dann stelle man den letzteren ein paar Tage an die Sonne oder koche ihn auf und füge ihn schliesslich wieder zu einem neuen Liter frisch angesetzten Silberbades, den man inzwischen schon in Arbeit genommen hatte. Mit dessen Rest verfährt man wieder so, und so fort.

Hat man auf diese Weise 10 Liter zusammengearbeitet, so regenerire man den Rest behufs Entfernung des Salpeters oder gebe ihn in die Silberrückstände.



Zusätze zum Silberbad.

Es sind verschiedene Zusätze zum Silberbad empfohlen worden, welche verschiedenen Zwecken entsprechen sollen und auch zum Theile entsprechen. In Rücksicht dessen, dass alle diese Zusätze wieder andere Unzukömmlichkeiten im Gefolge haben, sind dieselben für den regelmässig auszuübenden Silberungsprocess des Fachphotographen kaum zu empfehlen.

Alaun.

Alaunzusatz, in Form von in das Silberbad zu legenden Alaunkrystallen, ist empfohlen worden, um das Schäumen des Bades zu verhindern oder wenigstens zu vermindern.

Ein Silberbad, das kräftig genug erhalten und zeitweise regenerirt wird, schäumt überhaupt nicht. Noch weniger ist Zusatz von Chromalaun zu empfehlen.

Alle Alaunzusätze müssen nothwendigerweise Gerbung des Albumins und dadurch Schädigung des Glanzes herbeiführen, abgesehen davon, dass die Albuminschichte undurchdringlicher wird und dann leichter Blasen beim Auswaschen bildet, ferner ausserordentlich spröde wird, so dass das geringste Biegen des Papieres Sprünge zur Folge hat.

Säure.

Säurezusatz (Salpetersäure, Citronensäure, Essigsäure und Weinsäure) wird zuweilen verwendet, um eine grössere Haltbarkeit des sensibilisirten Albuminpapieres zu erzielen, dasselbe gilbt dann nicht so bald. Alle mit saurem Silberbade sensibilisirten Papiere müssen jedoch vor dem Tonen sehr sorgfältig gewaschen werden, da sie sonst das Goldbad zu stark säuern und zu schwer tonen.

Salpetersaure Salze.

Salpetersaure Salze hat man oft dem frisch angesetzten Silberbade zugesetzt, um dasselbe mit recht geringem Silbergehalt verwenden, also recht sparen zu können. Thatsache ist, dass sehr schwache Silberbäder, welche die Eiweissschichte auflösen würden, durch Zusatz von salpetersauren Alkalien verwendbar werden. Auch verhindern sie das zu vollständige Austrocknen der sensibilisirten Albuminschichte, da sie stark hygroskopisch sind.

Monkhoven empfahl Zusatz von ebensoviel salpetersaurer Magnesia, als das Bad Silbersalz enthält, um das sensibilisirte Papier vor dem Gelbwerden zu schützen.

Glycerin.

Glycerin, dem Silberbade zugesetzt, soll die sensibilisirte Schichte geschmeidig machen und vor dem Entstehen von Rissen schützen.

Zucker.

Zusatz von Zucker zum Silberbad soll das Papier weisser erhalten und ausserdem geschmeidiger machen, so dass es sich fester an das Negativ anlegt. Zucker als organische Substanz wirkt aber schliesslich reducirend auf das Silbersalz.

Das beste Silberbad für den Gebrauch im Atelier ist jedenfalls dasjenige, welches ausser salpetersaurem Silber nur salpetersaure Alkalien enthält und keinerlei anderweitigen Zusätze.



Die Schwimmdauer.

Eine gute zweckentsprechende Vorbereitung des Albuminpapieres vorausgesetzt, soll die Schwimmdauer bei einem 10 Percent-Silberbad nur 1 bis höchstens 1½ Minute sein, bei einem 5 Percent-Silberbad hingegen 3 Minuten.

Zu lange Schwimmdauer schädigt das ökonomische Interesse und das Bild selbst.

Zu grosse Schwimmdauer (es gibt Photographen, welche auf 10 Percent-Silberbad 3 bis 5 Minuten schwimmen lassen) schädigt sowohl das ökonomische Interesse, als auch den künstlerischen Effect.

In ökonomischer Hinsicht schädigt man sich, weil im weiteren Verlauf des Sensibilisirens der Papierfilz so viel Silberlösung aufsaugt, dass beinahe das doppelte Quantum derselben aufgeht, als man bei richtiger Schwimmdauer gebraucht hätte. Diese Silberlösung trocknet begreiflich im Papier ein und geht dann beim Waschen vor dem Golden mit in das Waschwasser.

Den künstlerischen Effect beeinträchtigt man durch übermässig langes Sensibilisiren, weil durch das Eintreten der Silberlösung in den Papierfilz auch die Leimung des Papieres sensibel gemacht wird. In der Folge erscheint dann das Bild wie eingesunken und ohne Brillanz, es copirt durch, wie man sagt. Ist das Silberbad zudem schon alt, so scheint es auch lösend auf das Albuminat zu wirken, denn die Bilder verlieren dann durch längeres Schwimmen des Albuminpapieres bedeutend an Glanz und Kraft.

Sanduhr.

Zur Einhaltung der richtigen Schwimmzeit dient am Besten die Sanduhr, das heisst nur eine solche, welche auch beim ruhigen Stehen gut functionirt und keine gröberen Partikelchen enthält, die eine Stauung im Sandablauf veranlassen können.



Das Trocknen der gesilberten Bogen

erfordert eine mässig warme Zimmertemperatur (20 Grad Celsius) in einem trockenen, staubfreien und genügend dunklen Raume. (Gelbes Licht.)

Es soll gleichmässig und insoweit vollständig erfolgen, dass das Papier eben aufhört „gelinde" zu sein und beginnt, sich trocken (rauschig, resch) zu greifen. In diesem Zustand legt es sich noch ohne Schwierigkeit glatt an das Negativ an.

Wer sein Papier „hart" austrocknet, wird mit schwierigerem Anlegen an das Negativ zu kämpfen haben. Zudem rollt sich solches hart getrocknetes Albuminpapier sehr stark nach innen und man erzeugt bei dem Bemühen, es glatt zu bekommen, eine Menge Risse und Sprünge in der Albuminschichte.

(Dass das „harte" Austrocknen Veranlassung gäbe zur Blasenbildung beim Auswaschen nach dem Fixiren — so lautet die Angabe amerikanischer Photographen — konnte Verfasser bei den von ihm in dieser Hinsicht probirten Papieren nicht bestätigt finden.)

Aufhängen der Bögen.

Viele Photographen lassen das gesilberte Albuminpapier nur so lange hängen, als es noch gelinde und weich ist, und legen es dann flach und eingepresst zwischen reines trockenes Fliesspapier.

Wer es hängen lässt, bis es ganz trocken ist, muss durch entsprechende Spannvorrichtung dafür sorgen, dass das Papier sich nicht nach innen rollt, denn dadurch entstehen Sprünge und Risse.

Auffangen der abtropfenden Silberlösung.

Das Ankleben von etwas Fliesspapier an das untere Ende des zum Trocknen aufgehängten Bogens, um die letzten Tropfen Silberlösung zum Abtropfen zu bringen, wird vielfach geübt. Das abtropfende Silberbad fängt man am Besten in kleinen Glasschälchen auf und giesst es in die Vorrathsflasche zurück.

Tropfen (Thränen) am trocknenden Papier.

Wer sein Papier nicht im gelinden Zustande auf das Silberbad brachte, dem kann es geschehen, dass das Silberbad beim Abtropfen nicht gleichmässig abfliesst, sondern in Tropfen oder Thränen auf der Albuminschichte stehen bleibt. Solche Tropfen

müssen durch Auflegen des gesilberten Bogens auf reines Fliesspapier vollständig entfernt werden, noch bevor das Papier vollständig ausgetrocknet ist.

Abreiben der Albuminoberfläche mit Baumwolle.

Praktische Erfahrung hat übrigens gezeigt, dass sich in vielen Fällen solches Albuminpapier ohne diesen Anstand trocknen lässt, wenn man die Albuminoberfläche vor dem Silbern mit einem Büschel Baumwolle (Watta) fest abreibt oder wenn man durch den zusammengerollten Bogen vor dem Silbern einigemal gut durchhaucht.

Die Fehler, welche durch ungleichmässiges Trocknen veranlasst werden können, sind allgemein bekannt. Zunächst wird sehr leicht eine Verletzung des Negatives durch Silberflecke und Ankleben des Albumins stattfinden können, ausserdem wird das Papier ungleich copiren, da bekanntlich feuchtes Chlorsilber sich langsamer zersetzt wie trockenes. Eingetrocknete Silberbadtropfen lassen bläuliche Flecken entstehen.

Silberbadtropfen auf der Rückseite des Papieres.

Ebenso verursachen auf die Rückseite des Papieres gekommene Tropfen bläuliche Flecke.



Die Aufbewahrung des sensibilisirten Papieres

erfordert Vorsichtsmassregeln in verschiedener Weise, je nachdem dieselbe nur den eintägigen Bedarf für den regelmässigen Betrieb einer Copiranstalt oder aber für den Bedarf eines längeren Zeitraumes erfolgen soll.

In jedem Falle ist es unbedingt erforderlich, das Papier

1. an einem dunklen Orte aufzubewahren und

2. flachgelegt zu erhalten, keinesfalls aber nach innen rollen zu lassen.

Aufbewahrung des täglichen Bedarfsquantums für einen Tag.

Die Aufbewahrung des täglichen Bedarfsquantums erfordert ausserdem, dass man das Papier in jenem Zustande der Trockenheit erhalte, in welchem es sich am besten copirt. Der Copist soll das Papier gar nicht spreutrocken werden lassen, sondern es, wie pag. 28 beschrieben, sobald es anfängt, sich rauschig, resch zu greifen, also noch bevor es sich so stark nach innen zu rollen beginnt, zwischen reines, trockenes Fliesspapier flach einlegen.

Aufbewahrung der Papiere im flachen Zustande.

Die Aufbewahrung im flachen Zustande ist viel wichtiger, als man denkt. Das gesilberte Albuminpapier ist im trockenen Zustande naturgemäss sehr spröde, umsomehr, als es durchsetzt ist von einer Unzahl mikroskopisch kleiner Krystalle von salpetersaurem Alkali und salpetersaurem Silberoxyd. Lässt man aber das Papier im nach innen gerollten Zustande noch weiter austrocknen, so muss die Albuminschicht in ihrem Zusammenhange durch die harten Salpeterkrystalle geschädigt werden. Beim Auseinanderrollen, das in diesem trockenen Zustand doch nur mit einer gewissen Gewaltanstrengung erfolgen kann, entstehen dann eine Menge feiner Risse und Sprünge im Albumin, die man in dem Halbdunkel, in dem man zu arbeiten gezwungen ist, weder sehen kann, noch zu beachten Veranlassung hat. Erst dann, wenn diese Bilder alle Operationen durchgemacht haben, wird beim Cachiren der Fehler auffällig. Dann gibt es aber an solchen Bildern nicht viel mehr zu retten.

Nach innen gerollte Papiere ergeben fast immer beim Copiren Risse und Sprünge.

Es kann daher nicht genug empfohlen werden, das trockene gesilberte Papier und die fertigen Copien in Mappen flachgelegt aufzubewahren. Dies lässt sich ganz leicht erreichen, wenn man diese Mappen mit Einlagen aus starkem Carton versieht, welche quer übergespannte breite Bänder erhalten. Unter diese Bänder schiebt man die Papiere (mit der Albuminseite zugekehrt), und indem dieselben durch die Bänder niedergehalten werden, ergibt sich keine Gelegenheit für sie, sich an den Ecken, noch überhaupt irgendwo einzurollen.

Wer sich mit Mappen nicht befreunden mag, kann wenigstens für kleinere Blätter runde cylindrische Pappschachteln, mehr lang als breit geformt, verwenden, muss aber die Papiere mit der Albuminseite nach aussen gerollt oder umgebogen darin aufbewahren, so dass sie sich nicht nach innen rollen können.

Aufbewahrung des gesilberten Papieres für längere Zeit.

Die Aufbewahrung des sensibilisirten Papieres für längere Zeit erfordert hingegen möglichst vollkommene Austrocknung, sonst erliegt es zu bald dem Vergilben. Und zwar muss es hierbei durchaus im flachen Zustande erhalten oder aber mit der Albuminschichte nach aussen gerollt werden.

In Rücksicht der hygroskopischen Eigenschaften der salpetersauren Salze sind aber noch besondere Vorsichtsmassregeln nothwendig, um das Papier, wenn es trocken ist, auch absolut trocken zu erhalten. Hierzu empfehlen sich Trockenkästen mit Chlorcalciumeinlagen oder auch die für das sensibilisirte Platinotypiepapier verwendeten cylindrischen Blechbüchsen mit Chlorcalcium-Trockenverschluss.

Für die Aufbewahrung des sensibilisirten Papieres ist auch zu empfehlen, zwischen je zwei Bögen Albuminpapier je einen Bogen mit einer Sodalösung (1 : 15) getränktes und scharf getrocknetes Fliesspapier zu legen.

E. Kiewning (Deutsche Photogr.-Zeitung 1886, pag. 210) verwendet ein Fliesspapierbuch, dessen Blätter in eine Sodalösung (1 : 50) eingetaucht und getrocknet sind, zum Aufbewahren des sensibilisirten Papieres, nachdem er dasselbe zuvor in die passenden Formate zerschnitten hat. Solcherweise kommt jedes Albuminblatt immer zwischen zwei sodahältige Fliesspapiere zu liegen und hält sich selbst in heissester Jahreszeit sehr schön weiss.

Derartig hart getrocknetes und absolut trocken aufbewahrtes sensibilisirtes Albuminpapier hält sich sehr lange weiss, muss aber, um dann noch gut zu copiren, ebenso behandelt werden, wie horniges Albuminpapier vor dem Silbern.

Man legt es entweder 24 Stunden an einen feuchten, dunklen Ort oder hängt es einige Stunden in einen geschlossenen lichtdichten Kasten, auf dessen Boden sich eine Schale mit warmem Wasser befindet.



Haltbar gesilbertes Albuminpapier.

In den letzten Jahren hat sich bei Amateuren und kleineren Ateliers das haltbar gesilberte Albuminpapier eingeführt, weil es der Bequemlichkeit besser entgegenkommt.

Keineswegs kann man aber behaupten, dass die Verwendung solchen Papieres Vortheile bietet für die Brillanz und Schönheit der Copien. Man wird im Gegentheil immer die besten Resultate nur mit ganz frisch gesilbertem Albuminpapier erzielen, während alle älteren haltbar gesilberten Papiere trotz aller chemischen Zusätze und Vorsichtsmassregeln bei der Aufbewahrung doch immer etwas gilben. Zudem gesellt sich bei dem gewaschenen Papier die unangenehme Nothwendigkeit des Räucherns vor oder während dem Copiren, endlich die schwierige, langsamere und weniger reiche Töne ergebende Färbung. Die gewaschenen, haltbar gesilberten Papiere bieten andererseits den Vortheil, dass man mit ihnen jedes unlackirte Negativ drucken kann, ohne befürchten zu müssen, dass die Negativschichte vom salpetersauren Silber angegriffen werde, weil eben nur Chlorsilber, nicht aber salpetersaures Silberoxyd im Papier enthalten ist.

Reingewaschene Papiere ohne chemische Zusätze braucht man auch vor dem Tonen nicht zu waschen, während man alle mit Säurezusatz haltbar gesilberten Papiere vor dem Färbeprocess besonders gut zu waschen hat, um die Säure möglichst zu entfernen. Wie pag. 46 näher erläutert ist, bildet freie Säure ein wesentliches Hinderniss für die Färbung und begünstigt im weiteren Verlaufe auch die Blasenbildung beim Auswaschen nach dem Fixiren.

Haltbar gesilbertes Papier durch Auswaschen ohne Zusätze.

Herstellung von gewaschenem Papier.

Gewaschenes sensibilisirtes Papier stellt man her wie folgt:

Man lasse 1 Minute auf einem Silberbad (1 : 10) schwimmen, lasse gut abtropfen und wasche es in drei aufeinanderfolgenden Schalen durch Untertauchen in destillirtem Wasser. Dann hänge man

zum Trocknen auf und beendige die Trocknung sorgfältigst zwischen Fliesspapier.

Nach den neueren Untersuchungen von Winstanley (British Journ. of Photogr. 20 April 1888) sind die gewaschenen Papiere umso haltbarer, mit je schwächerem Silberbad sie sensibilisirt sind. Stolze verwendet mit Vortheil noch Silberbäder 1 : 16 bei einer Schwimmdauer von 2 Minuten, wobei zu berücksichtigen ist, dass beim Waschen durch Eintauchen das abgewässerte Silbernitrat das ganze Papier durchdringt und die gleichmässige Sensibilisirung begünstigt.

Aufbewahrung des gewaschenen Papieres.

Zur Aufbewahrung rollt man es entweder mit Zwischenlagen von in Sodalösung getränktem und gut getrocknetem Fliesspapier, die Albuminschichte immer nach aussen, und wickelt es ebenso in Sodapapier ein. Oder man legt das Papier mit Zwischenlagen von Sodapapier flach in einen Kasten mit durchlöchertem Zwischenboden, den man unterhalb mit Chlorcalciumstücken zur Trockenhaltung beschickt. Die Papierlagen sind gut zu beschweren, eventuell durch Niederschrauben des Deckels (wie bei einer Kartenpresse) einzupressen und der Kasten hermetisch zu verschliessen.

Auf diese Weise hält sich das sensibilisirte Papier längere Zeit weiss.

Diese Methode empfiehlt sich allen Jenen, die nicht alle Tage silbern wollen. Nur muss vor dem Copiren in Ammoniak gut geräuchert oder ein Pressbausch mit kohlensaurem Ammoniak verwendet werden.

Haltbar gesilbertes Papier durch Zusätze.

Haltbar gesilbertes Albuminpapier durch Zusätze.

Für die Herstellung haltbar gesilberten Albuminpapieres sind verschiedene Vorschläge gemacht worden.

Abney empfahl schon 1881 Baden des gesilberten Papieres in einer Lösung von salpetrigsaurem Natron.

Es wird das Papier nach seinem Vorschlag auf normalem Silberbad gesilbert, hierauf in 3 Tassen mit destillirtem Wasser gebadet. Hierauf hängt man auf, lässt abtropfen und trocknen, um es dann auf einem Bade von 1 Theil salpetrigsaurem Kali in 20 Theilen Wasser mit der Rückseite schwimmen zu lassen und schliesslich zu trocknen.

Das Papier wird zwischen Schutzblättern (Fliesspapier getränkt mit salpetrigsaurem Kali und getrocknet) aufbewahrt. Bei weniger kräftigen Negativen ist Räucherung in Ammoniak nothwendig.

Von anderer Seite wurde statt dieses sehr zerfliesslichen und dabei leicht zersetzlichen Salzes schwefligsaures Natron verwendet.

Im „British Journal of Photography“ werden folgende Recepte als gut aufgegeben:

1. Man nehme 4 Theile Silbernitrat, schlage es mit citronensaurem Kali als Silbercitrat nieder, presse die überstehende Flüssigkeit sorgfältig ab (in die Rückstände), löse das Citrat in einem Minimum Salpetersäure und füge es zu 100 Theilen des gewöhnlichen Silberbades (1 : 10).

2. Man lasse das wie gewöhnlich mit Silberbad (1 : 10) sensibilisirte Papier auf einem Citronensäurebad (1 : 9½) mit der Rückseite einige Secunden lang schwimmen und trockne dann gut aus.

3. Man arbeite ebenso wie bei Nr. 2, nur verwende man ein Bad bestehend aus: 1 Theil Citronensäure, 2 Theilen bestes Gummi arabicum auf 15 Theile Wasser.

In der „Photogr. Times“ findet sich folgende Vorschrift:

Man lasse das noch feuchte gesilberte Papier mit der Rückseite 5 Minuten lang auf einer Lösung von 20 Citronensäure, 20 Weinsäure, 20 Salzsäure und 30 Gummi arabicum in 1000 Wasser schwimmen.

Newton will nur mit einem 2percentigen Salzsäurebad das gesilberte Papier haltbar machen.

Bekanntermassen erliegt die Papierfaser der Einwirkung von Mineralsäuren, die sich beim Eintrocknen doch concentriren müssen, überaus rasch. Darum erscheint bei Verwendung von Salzsäure ein Auswaschen in derselben Vollständigkeit geboten, wie es bei der Herstellung von „schwedischem Filtrirpapier“ unbedingt Erforderniss ist.



Das Räuchern.

Das Räuchern des gesilberten Albuminpapieres in Ammoniak vor dem Cachiren wird sich immer als nothwendig erweisen, wenn man trotz eines schwachen Silberbades und besonders nach schwachen Matrizen brillante Copien erzielen will, endlich wenn man gewaschenes, haltbar gesilbertes Albuminpapier benützt.

Auch für die Copirung auf Salz-, Arrow-root- und Algeïnpapier ist die Räucherung mit Ammoniak zu empfehlen, wenn man auf besonders kräftige, saftige Abdrücke reflectirt.

Räuchern im Räucherkasten.

Es ist in Amerika allgemein gebräuchlich und wird in der Weise geübt, dass man die gesilberten und völlig getrockneten Papiere in einem geschlossenen Schrank, auf dessen Boden sich eine Schale mit concentrirter Ammoniaklösung befindet, frei aufhängt. Dabei soll das Papier nicht zu nahe bei der Ammoniakschale sein.

Dauer der Räucherung.

Ueber die Dauer der Räucherung des gesilberten Albuminpapieres im Räucherkasten sind sehr verschiedene Angaben gemacht worden, sie schwanken zwischen 5 Minuten und 1 Stunde.

Nach Schnauss darf das Papier den Ammoniakdämpfen bei 17° C. Zimmertemperatur in einer Entfernung von ca. 3 Zoll nicht länger als höchstens einige Minuten ausgesetzt sein, da sonst die Zersetzung des Silberalbuminates schon im Dunkeln beginnt. (Trübung der Lichter.) Andererseits lässt eine zu schwache Räucherung die Bilder nur in rothbrauner Farbe und in zu geringer Tiefe erscheinen.

Offenbar hängt die Dauer der Räucherung wesentlich ab:

1. von der Grösse des Kastens im Verhältniss zur Menge der angewendeten Ammoniakflüssigkeit, bez. deren Concentration;

2. von der Anzahl eingehängter Bögen und dem Neutralitätszustand des Silberbades und des Albuminpapieres.

Man wird also für seine speciellen Verhältnisse sich die Grenzen durch Versuche selbst bestimmen müssen und besonders dafür Sorge zu tragen haben, dass man immer die gleiche Menge Ammoniak aufgiesst, dasselbe immer von der gleichen Concentration verwendet und ferner, dass man auch bezüglich Silberbad und Papier die gleichen Verhältnisse einhält.

Auch Dr. Siegle bestätigt, dass die Gefahr der Ueberräucherung sehr nahe liegt, besonders bei nur gewaschenen und nicht auch durch Citronensäure haltbar gemachtem Papiere. Solche überräucherte haltbar gesilberte Papiere ergeben nur ganz graue, kraft- und saftlose Copien. Nach seiner Erfahrung stellt bei der, besonders bei Amateuren beliebten Weise, dass hochgradige Ammoniakflüssigkeit in eine der üblichen photographischen Schalen gegossen und dann das mit Heftnägeln auf einem Deckel befestigte Albuminpapier darübergelegt und so den Ammoniakdämpfen ausgesetzt wird, 6 Minuten langes Räuchern das Maximum des Erlaubten vor.

Um das Aufhängen im Räucherkasten zu ersparen, hat man versucht, das Fliesspapier des Pressbausches so mit Ammoniakgas zu sättigen, dass es die Räucherung gleich während des Copirens besorgt. Ein so präparirter Pressbausch hält aber kaum länger als einen Tag vor. Taylor zieht es vor, die Pressbauschen in den Räucherkasten zu hängen und bei jeder Beschickung des Copirrahmens einen solcherweise frisch mit Ammoniak imprägnirten Pressbausch zu nehmen.

Räuchern im Copirrahmen.

Besser ist jedenfalls die andere Methode, in den Pressbausch eine Einlage von kohlensaurem Ammoniak in der Weise zu geben, dass man das kohlensaure Ammoniak in fester, pulverisirter Form zwischen zwei Tuchstücken von der Grösse des Pressbausches einlagert, deren unteres einen umschlagbaren Shirtingrand, das obere aber eine Schutzdecke von Wachstaffet erhält, welcher dazu dient, einerseits den Verlust nach aussen, andererseits aber auch die Feuchtigkeitsaufnahme aus der Luft zu verhindern.

Vortheile des Räucherns.

Die Vortheile, welche das Räuchern gewährt, sind nicht unwesentlich. Man erhält auch bei Verwendung schwacher Silberbäder sehr brillante Copien, das Copiren selbst geht rascher vor sich, als ohne Räuchern, das Tonen im Goldbade erfolgt sehr rasch und leicht, endlich treten nach genügendem Räuchern beim Waschen nach dem Fixiren keine Blasen auf.



Das Copiren

auf gesilbertem Albuminpapier erfordert Aufmerksamkeit in mehrerlei Hinsicht.

1. Man soll beim Wechseln die lichtempfindlichen Papiere, beziehentlich Copien möglichst vor fremder Belichtung schützen und immer nur im flachen Zustande aufbewahren, nicht aber nach innen gerollt belassen.

2. Man soll immer die grösste Rücksicht auf die Intensität des Lichtes legen, um das Bestmögliche an Effect der Copien zu erzielen.

3. Die Temperatur des Copirraumes soll keine zu niedere sein.

Vorsicht beim Wechseln und Aufbewahren der copirten Bilder.

Ad 1. Man sündigt in dieser Hinsicht im Glauben an die relativ grosse Unempfindlichkeit des gesilberten Albuminpapieres sehr oft, indem man das Wechseln beim vollen Tageslicht vornimmt und die fertigen Copien in oft nicht einmal genügend lichtdichten Kasten im hellen Copirraume aufbewahrt.

Beim jedesmaligen Oeffnen dieses Aufbewahrungskastens empfangen dann alle Copien abermals fremde Belichtung. Die reinen Weissen sind dabei immer in Gefahr „anzulaufen".

Für die Aufbewahrung der ungewaschenen Copien hat man aber dieselben Vorsichtsmassregeln zu beobachten, wie für das noch nicht copirte, sensibilisirte Papier. (Siehe pag. 30.)

Die dort erwähnten Aufbewahrungsmappen sind auch hier besonders zu empfehlen, wenn man rissige Albuminschichten vermeiden will. Man wird gut thun, diese Aufbewahrungsmappe für bereits copirte, wie für noch nicht copirte Blätter, zusammen zu benützen.

Die Methode, die Bilder, sich selbst überlassen, in einen Kasten zu werfen, wo sie sich sofort nach innen zusammenrollen, ist entschieden zu verwerfen, da sie immer zur Entstehung von Rissen Veranlassung gibt, wenn die Albuminschichte eine dicke, hochglänzende ist.

Einfluss der Intensität des Lichtes auf die Copirung.

Ad 2. Es ist allgemein üblich und auch als richtig zu empfehlen, im Schatten zu copiren, respective das zerstreute Himmelslicht zu benützen. Aber auch dieses lässt sich abstufen, je nachdem man im Freien oder im Zimmer copirt, und die allgemein giltige Regel, dass

man flaue Negative möglichst langsam, also mit recht schwachem Licht, und andererseits dichte Matrizen mit recht intensivem Licht copiren soll, wird viel zu wenig beachtet.

Für besonders dichte Negative lässt sich mit Vortheil die Reflexion von hellbeleuchteten weissen Mauern verwenden und nur ausnahmsweise soll man auch directes Sonnenlicht zum Copiren benützen, aber dabei ein Stück Pauspapier über den Copirrahmen legen.

Solche mit hoher Lichtintensität gedruckte Copien lassen gewöhnlich in der Kraft und Tiefe der Schatten zu wünschen übrig, man muss sie immer etwas kräftiger copiren, als man sonst zu copiren pflegt.

Seitliches Licht bei abgetönten (verlaufenen) Bildern ist zu vermeiden.

Copirt man „verlaufene", abgetönte Bilder, so ist alles seitlich einfallende Licht streng zu vermeiden, da dann das Licht nur senkrecht einfallen darf. Benützt man also zum Copiren das von einer weissen Mauer reflectirte Licht, so sind die Copirrahmen genau senkrecht gegen die Strahlenrichtung zu stellen.

Mechanischer Wender für verlaufene Bilder.

Zum Drucken von abgetönten Bildern verwenden Shaw, Carl Suck u. A. die Drehmethode mittelst „mechanischer Wender" (in Schaufenstern gebräuchlich), welche, einmal aufgezogen, 8 — 9 Stunden ununterbrochen langsam drehen. Den Vignetteausschnitt klebt man auf eine schlierenfreie Glasscheibe, die man auf den Copirrahmen legt. Die Copirrahmen legt man alle auf ein grosses quadratisches Brett, welches an vier Schnüren an dem oben erwähnten „mechanischen Wender" hängt. (Photogr. Wochenblatt.)

Masken.

Für Masken, welche zwischen Negativ und Albuminpapier zu liegen kommen, empfiehlt es sich, statt des schwarzen Maskenpapieres, gesilbertes und durch Belichtung geschwärztes, aber unfixirtes Albuminpapier zu verwenden. Der Vortheil, den solche Masken bieten, ist besonders im Winter in die Augen fallend, da das Albuminpapier, wenn es auch den ganzen Tag im Copirrahmen liegt, nicht so leicht gilbt, wie hinter manchem schwarzen Papier.

Einfluss holzhältigen Maskenpapieres etc.

Schwarze Maskenpapiere enthalten oft genug viel Holz, und dieses wirkt besonders stark gilbend auf gesilbertes Albuminpapier.

Wrabetz nimmt solches geschwärztes unfixirtes Albuminpapier auch als Schutzblatt hinter die Copie, gegen die Einwirkung des Pressbausches.

Der Pressbausch sollte eben immer nur aus reinem Fliesspapier bestehen, nicht aber aus dem stark holzhältigen Zeitungspapier.

Bleivignetten nach Clark.

Empfehlenswerth erscheinen die neuen Vignetten aus dünnem Bleiblech nach Clark. Dieselben dünnen Bleifolien, deren man sich bedient, um feuchte Wände, welche tapeziert werden sollen, vorher zu überkleiden, eignen sich vorzüglich für Vignetten. Man schneidet das Bleiblech um einige Centimeter grösser, als die Fläche des Copirrahmens, damit man die Vignette entsprechend über den Rand des Copirrahmens umlegen und so befestigen kann. Dann

schneidet man sich die gewünschte Oeffnung aus der Bleivignette heraus. Beim Auflegen kann man sich nun durch Aufbiegen der Ränder jede beliebige Form und Entfernung hervorbringen, da das weiche bildsame Metallblech jede Form leicht annimmt und auch behält. Nach dem Gebrauch lässt sich die Vignette wieder ganz bequem flachstreichen, um bei der nächsten Verwendung zu irgend welcher anderen Form wieder aufgebogen zu werden.

Einfluss der Temperatur- und Feuchtigkeits-verhältnisse.

Ad 3. Hat man den Copirrahmen im warmen Raume mit scheinbar gut getrocknetem Papier und trockenem Pressbausch beschickt, so ist diese Trockenheit doch nur eine relative, das heisst nur für den warmen Raum giltige. Denn sobald der Rahmen in der kalten Luft auskühlt, erscheint dasselbe Papier schon „gelinde", ja feucht. So kann es kommen, dass das Papier im Copirrahmen Falten bekommt und flau copirt.

Der Grund, warum dasselbe Papier, das in der Wärme „resch" war, ohne dass fremde Feuchte hinzutritt, in der Kälte sich „gelinde", feucht zeigt, liegt nur darin, dass dasselbe auch viel Luft enthält, theils in seinen Capillaren, theils an der Oberfläche haftend. Diese enthält in der Wärme einen gewissen Wassergehalt in sich aufgesaugt, kann denselben aber in der Kälte nicht behalten und muss ihn daher an das nächstgelegene Papier abtreten.

Copiren im Freien bei niedriger Temperatur.

Wer gezwungen ist, im Winter im Freien zu copiren, sollte, um wenigstens den Einfluss eines feuchtkalten Pressbausches zu verhindern, zwischen Pressbausch und Albuminpapier ein Stück Wachstuch oder Kautschuktuch einlegen. Das Nachsehen muss dann aber auch gleich im Freien geschehen. Würde man den Copirrahmen in das warme Zimmer bringen, so würde beim Oeffnen der kalte Rahmen mitsammt dem kalten Pressbausch, Papier und Negativ sofort anlaufen, das heisst mit Feuchtigkeit beschlagen werden, wie ein Glas kaltes Wasser im warmen Zimmer beschlagen wird. Die Folge ist dann, dass die Seite, auf welcher man nachgesehen hatte, wegen des grösseren Feuchtigkeitsgehaltes anders copirt, wie die andere trocken gebliebene Hälfte des Bildes, eventuell auch sich ausdehnt und faltig wird, was dann ein Hohlcopiren veranlasst.



Das Tonen (Färben, Vergolden) der Albuminbilder.

Waschen als Vorbereitung der Bilder zum Tonen.

Vor dem Tonen müssen die Albuminbilder erst noch einer Waschung in mehrmalig gewechseltem reinen Brunnen-, besser Fluss- oder Regenwasser unterzogen werden. Dieselbe ist möglichst im Dunkeln vorzunehmen. Die ersten beiden Waschwässer sind mit Salzsäure auf Chlorsilber zu verarbeiten.

Zweck des Waschens.

Der Zweck dieser mehrmaligen Waschung ist die Entfernung jenes Ueberschusses an salpetersaurem Silberoxyd, der beim Sensibilisiren in Albuminschichte und Papierfilz blieb und daselbst eintrocknete.

Würde dieses salpetersaure Silberoxyd in das Goldbad gelangen, so würde nicht nur zu viel Goldchlorid ganz unnöthigerweise zersetzt, respective in Chlorsilber und Goldoxyd umgesetzt, sondern das Goldbad auch durch freiwerdende Salpetersäure sauer werden.

Das Waschwasser färbt sich dabei mehr oder weniger milchig in Folge der Umsetzung des gelösten salpetersauren Silberoxyd in kohlensaures Silberoxyd und Chlorsilber; je härter das Waschwasser ist, umso stärker trübt es sich dabei.

So lange das Waschwasser sich trübt, ist die Waschung fortzusetzen, respective mit frischem Wasser zu wiederholen. Die Waschung soll jedoch nur von kurzer Dauer sein, da längeres Wässern die Brillanz der Bilder beeinträchtigt. (Bogler, D. Ph.-Z.) Schwefel- oder eisenhältiges Wasser ist durchaus zu vermeiden.

Kochsalzzusatz zum Waschwasser.

Manche Photographen setzen dem Waschwasser Kochsalz zu. Sie erreichen dadurch, dass das salpetersaure Salz in Chlorsilber umgewandelt wird. Da diese Umwandlung auch innerhalb der Albuminschichte vor sich geht, so werden die dunklen Schattentöne in Folge des neuerlichen Chlorsilberniederschlages lichter, respective röther gefärbt.

Auf das Aussehen der fertigen Bilder hat dieser Kochsalzzusatz keinen Einfluss, der Ton, wie die Tiefe der Bilder, bleiben ganz

gleich, ob man Kochsalz zugesetzt oder nicht. Ein grosser Vortheil lässt sich für Denjenigen in dem Kochsalzzusatz erblicken, der nicht im Stande ist, den Vollzug der Färbung genügend wahrzunehmen. Da nämlich die Bilder durch Chlornatrium sich röther färben, wird der Unterschied vom gefärbten violetten Bild prägnanter. Einen anderen Vortheil bietet der Kochsalzzusatz dadurch, dass er das Bild rascher dem Einflusse etwa vorhandener schädlicher Bestandtheile des Waschwassers entzieht, dem das salpetersaure Silberoxyd leichter erliegt, als das Chlorsilber (z. B. zufällig hinzugespritztes Fixirbad etc.). Hingegen bringt der Kochsalzzusatz den Nachtheil mit sich, dass sich die Bilder ein wenig langsamer tonen und beim Fixiren etwas zurückgeben.

Auswaschen für das Chlorkalktonbad.

Bei Benützung des Chlorkalktonbades erleidet obige Vorschrift, die Bilder möglichst vollständig zu waschen, eine Ausnahme. Man erhält nämlich im Chlorkalktonbade nur dann eine rasch verlaufende Färbung, wenn die Bilder noch nicht vollständig vom salpetersauren Silberoxyd befreit sind. Kochsalzzusatz ist also dann nicht zu empfehlen.

Besonders nachtheilig für die „Weisse der Lichter“ ist es, wenn man in das Waschwasser, mit welchem man die noch silbernitrathältigen Albuminbilder wäscht, mit „Natronfingern“ greift. Spuren von Fixirnatron im ersten Waschwasser veranlassen unfehlbar gelblichen Ton der Lichter, grössere Verunreinigung bedingt schmutziggelbbraune Flecken, beziehungsweise Färbung.



Das Tonen im Allgemeinen.

Zweck des Tonens ist, das Silberbild zu vergolden, das heisst mit einer Goldablagerung zu versehen, die dem Silberbild eine dem Auge angenehmere Farbe, einen besseren Ton ertheilt. Daher die Bezeichnungen „Tonen", „Färben", „Vergolden".

Farbe und Haltbarkeit des Silberbildes.

Das reine Silberbild,*) welches in angenehm brauner bis blauvioletter Farbe den Copirrahmen verlässt, je nachdem das gesilberte Papier weniger oder mehr ausgetrocknet war, behält diese Farbe beim Fixiren nicht; dieselbe wird durch das Fixiren mehr fuchsig. Ueberdies besitzt das Silberbild nur eine geringe Haltbarkeit, denn im Verlaufe der Zeit, wenn es dem Licht ausgesetzt bleibt, wird es mehr und mehr fuchsig und hässlich an Farbe.

Vortheile des Goldbildes.

Das Goldbild, welches auf dem Silberbilde erzeugt, oder richtiger, in welches ein Theil des Silberbildes umgewandelt wird, gibt hingegen dem darunter liegenden Silberbild einen gewissen Ton, der nicht blos angenehmer auf das Auge wirkt, sondern auch wesentlich zu dessen Haltbarkeit beiträgt. Denn Gold ist bekanntlich ein weit weniger veränderliches Metall als Silber.

Man würde nun, wenn man blos die grössere Haltbarkeit des Bildes im Auge hätte, so lange fortgolden können, bis das ganze Silberbild aufgezehrt und in ein Goldbild umgewandelt wäre. Dann würde das Bild die grösste Haltbarkeit, aber eine wenig angenehme blaue Farbe besitzen.

Die schönsten Töne sind hingegen diejenigen, bei denen Gold- und Silberbild zusammenwirken, wo das rothe Silberbild gleichsam

---

*) Wenn im Vorstehenden das auf dem Albuminpapier erzeugte Bild auch immer als „Silberbild" bezeichnet wird, im Gegensatz zu dem daraus entstehenden Goldbild, so wolle man diese Bezeichnung nicht im strengsten Sinne nehmen.

Dasselbe ist muthmasslich kein metallisches Silberbild, sondern nur ein Silbersubchloridbild.

Ein metallisches Silberbild, als welches man das schwarze Entwicklungsbild des Emulsionsprocesses anzusehen Grund hat, ist vielmehr sehr haltbar, ja kann als unveränderlich bezeichnet werden.

Näheres hierüber in des Verfassers: „Positivprocess auf Gelatine-Emulsionspapier. Wien 1885".

noch durch das schwache blaue Goldbild durchschimmert und, je nachdem dies mehr oder weniger stark der Fall ist, mit den Farben zwischen saftigbraun bis violettblau auf das Auge wirkt.

Haltbarkeit des vergoldeten Silberbildes.

Es ist durch die Erfahrung erwiesen, dass diese Bilder ebenfalls etwas von ihrem Farbton verlieren, wenn sie lange dem Sonnenlicht ausgesetzt sind, wahrscheinlich eben weil noch ein Silberbild vorhanden ist. Immerhin aber halten sich dieselben viel länger schön, wenn ein mehr oder weniger starkes Goldbild darüberliegt, als wenn dies nicht der Fall ist.

In früherer Zeit tonte man die Albuminbilder entweder erst nachdem sie fixirt waren oder gleich im Fixirbade, indem man demselben Chlorgold zusetzte. Erst später ging man auf die jetzt allgemein gebräuchliche Tonung vor dem Fixiren über, weil die Resultate bei jener Tonung zu wenig gleichmässig waren. Nach Carey-Lea sind indessen solcherweise im Fixirbad getonte Bilder sehr dauerhaft, dauerhafter als die vor dem Fixiren gefärbten Bilder, aber auch nur dann, wenn das Fixirbad frisch ist. Ist das Fixirbad wiederholt gebraucht und alt, so wird die färbende Wirkung des Goldsalzes durch die des sich abscheidenden Schwefels ergänzt. Solche Bilder zeigen zunächst wohl auch eine ganz hübsche dunkle Farbe, unterliegen aber sehr bald der Vergilbung.



Der Vorgang beim Tonen.

Der Vorgang beim Tonen ist ein sehr einfacher. Man bringt die zu färbenden Bilder aus dem letzten Waschwasser, nass, wie sie sind, direct ins Goldbad und belässt sie so lange darin, bis sie den gewünschten Ton angenommen haben.

Dieser Ton der nassen, unfixirten Bilder im Goldbade deckt sich indessen nicht vollkommen mit demjenigen, den sie nach dem Fixiren, Auswaschen und Trocknen behalten. Zumeist färben nämlich die Bilder, wie man sagt, etwas nach, müssen also weniger violett, beziehentlich violettblau gefärbt werden, als man die fertigen Bilder wünscht. Es verhalten sich aber nicht alle Albuminbilder und alle Goldbäder gleich: es gibt auch solche, deren Ton im Fixirbade zurückgeht. Bilder auf solchem Papier, beziehentlich in solchem Goldbad, müssen dann stärker gefärbt werden, als sie endgiltig bleiben sollen. Wer also eine neue Sorte Papier oder ein anders zusammengesetztes Goldbad zu arbeiten beginnt, wird gut thun, erst eine Probevergoldung bis zum Fixiren, Waschen und Trocknen vollständig durchzuführen, bevor er eine grössere Serie Bilder in Arbeit nimmt.

Aus dem Goldbade gelangen die Bilder, sobald sie den richtigen Ton erhalten haben, nach 1—2maliger Waschung sofort ins Fixirbad. Um den Ton gut unterscheiden zu können, sollte man sich für den ganzen Verlauf der Tonung ein noch nicht vergoldetes Bild zum Vergleich bewahren, selbstverständlich im feuchten Zustande.

Die ganze Arbeit des Vergoldens muss natürlich beim weissen Tageslicht vorgenommen werden, da man sonst nicht im Stande wäre, den Vorgang gehörig zu verfolgen, respective die Farbenänderung durch braun, braunviolett und violettblau genügend zu beobachten und zu beurtheilen. Indessen darf dieses weisse Tageslicht nur ein schwaches, das heisst sehr gedämpftes Licht sein, wie es zum Beispiel hinter einer dichten weissen Gardine ist, da sonst die Bilder fremde Belichtung empfangen und die Lichter sich trüben.

Man hat sich vor zu starkem weissen Licht bei dem Vergolden der Bilder umsomehr zu schützen, je tiefer man die Bilder färben will, respective je länger man dieselben im Goldbade belassen muss, damit sie den gewünschten Ton annehmen.

Das Goldbad selbst kann sehr verschieden zusammengesetzt sein; es sind dafür die mannigfaltigsten Recepte vorgeschlagen worden, von denen die vorzüglichsten in den folgenden Capiteln aufgeführt sind.

Die Wirkung dieser verschiedenen Goldbäder ist nur im Allgemeinen dieselbe, die meisten Tonbäder bedingen ihre ganz specifischen Farbtöne.



Wovon der Verlauf der Tonung und die Bildfarbe abhängig sind.

Der mehr oder weniger rasche Verlauf der Tonung und die damit erzielte Bildfarbe sind abhängig:

1. von der Beschaffenheit und chemischen Zusammensetzung des Goldbades (Neutralitätszustand, relativer Goldgehalt),

2. von der Qualität und Dicke der Eiweissbildschichte,

3. von der Beschaffenheit des verwendeten Silberbades und

4. von der Dauer, beziehentlich dem mehr oder weniger tiefen Eingreifen der Lichtwirkung.

Ad 1. Der wirksame Bestandtheil des Goldbades ist das Goldchlorid, welches entweder als solches oder in seinen Doppelverbindungen mit Chlorkalium, Chlornatrium etc. vorzugsweise verwendet wird.

Goldchlorid und Chlorgoldalkalien enthalten fast immer freie Salzsäure.

Eine einfache wässerige Auflösung dieser Salze würde tonen, gleichwohl macht man noch Zusätze von verschiedenen Chemikalien. Die Goldsalze des Handels sind nämlich immer sauer, sie enthalten freie Salzsäure, welche die Reduction der Goldsalze sehr verzögert und das Bild stark angreift (schwächt).

Man macht darum die freie Salzsäure unschädlich, indem man die Goldlösung entweder mit einem der kohlensauren Salze der Alkalien oder alkalischen Erden bis zur vollen Neutralisation versetzt oder aber mit verschiedenen Salzen anderer schwacher Säuren, zum Beispiel der Essigsäure, Borsäure, Phosphorsäure etc., also von Salzen, die von der freien Salzsäure des Goldsalzes sofort umgesetzt werden. Die dabei freiwerdenden schwachen Säuren vermögen den Vergoldungsprocess nicht mehr so stark zurückzuhalten wie die Salzsäure, noch das Bild so stark zu schwächen.

Haltbarkeit und Energie der Goldbäder je nach ihrer sauren, neutralen oder alkalischen Beschaffenheit.

Die wässerige Lösung der Goldsalze hält sich nur dann unverändert, wenn sie sauer ist; ist sie neutral, so erfolgt mit der Zeit eine allmälige Reduction, besonders im Lichte; ist sie alkalisch, so geht die Reduction rascher vor sich.

Der Zusammenhang zwischen Gold und Chlor ist eben im letzteren Falle am schwächsten und in diesem Zustande des geringeren

Zusammenhanges wird der Goldniederschlag am leichtesten veranlasst werden können.

Hieraus folgt unmittelbar:

Alkalische Goldbäder wirken am energischesten und raschesten,
Neutrale Goldbäder wirken schwächer und langsamer,
Saure Goldbäder am schwächsten und langsamsten;

und weiter: Alkalische Goldbäder bedürfen, um einen genügenden Goldniederschlag hervorzubringen, den geringsten Goldgehalt, saure Goldbäder den relativ grössten Goldgehalt;

endlich: Alkalische Goldbäder unterliegen sehr rasch der Zersetzung, auch wenn sie nicht in Verwendung stehen, hingegen wirken neutrale und saure Goldbäder constant, das heisst, man kann sie aufbewahren und bei entsprechender Verstärkung immer wieder benützen.

Ausserdem ist aber auch die Farbe des erzielten Goldniederschlages eine verschiedene.

Saure Goldbäder geben eine Tonung, die durch Saftigbraun, Purpurviolett in Cyanblau verläuft, neutrale und alkalische Goldbäder geben eine Tonung, die mehr ins Schwarzviolett übergeht.

Zudem färben, blauen die sauren Goldbäder immer etwas nach, das heisst die Bilder erscheinen nach dem Fertigmachen blauer, respective stärker gefärbt, als im Goldbad, während neutrale und noch mehr die alkalischen Goldbäder den Ton etwas zurückgehen lassen.

Einfluss der sauren Goldbäder auf die Blasenbildung.

Endlich ist noch ein wesentlicher Nachtheil der sauren Goldbäder zu verzeichnen, sie veranlassen nämlich auf solchem Papier, das zur Blasenbildung neigt, sicher Blasen beim Auswaschen nach dem Fixiren.

Ein Papier, das mit saurem Tonbad keine Blasen gibt, macht überhaupt keine.

Goldbedarf der Goldbäder.

Rücksichtlich der Oekonomie liegt der Vortheil offenbar bei den neutralen Goldbädern, weil sie

a) nahezu constant sind,
b) ihr Goldgehalt kein allzu hoher sein muss und
c) die jeweilige Verstärkung nur wenig höher zu sein braucht, als der thatsächlichen Consumtion durch das Silberbild entspricht.

Alkalische Goldbäder golden zwar mit noch geringerem Goldgehalt, müssen aber jeweilig frisch angesetzt werden. Das Plus an Gold, welches nicht mehr durch die Färbung herausgenommen wurde, geht dann für den Färbeprocess verloren (das heisst in die Rückstände).

Saure Goldbäder benöthigen einen zu hohen Goldgehalt, man wird sie nur verwenden, wenn man jene gewissen Purpurtöne erreichen will, die ein neutrales Goldbad nicht hervorzubringen gestattet.

Neutralisation der Goldbäder.

Um wirklich neutrale Goldbäder zu erhalten, empfehlen sich zur Neutralisation der Salzsäure am besten kohlensaure Salze, welche nicht in Wasser löslich sind, so zum Beispiel Kreide (gefällter kohlensaurer Kalk), kohlensaurer Baryt und kohlensaure Magnesia (Magnesia alba). Sie geben die eigentlich neutralen Bäder und können auch, wenigstens die beiden ersteren, im Ueberschuss angewendet werden.

Die kohlensauren Alkalien, da sie alkalisch und in Wasser löslich sind, ebenso Kalkwasser, geben, wenn sie reichlicher angewendet werden, als unbedingt zur Neutralisation erforderlich ist, alkalische Goldbäder. Ebenso Borax und andere mehr.

Das Chlorkalktonbad, obgleich es in Folge des Aetzkalkgehaltes alkalisch wirkt, zersetzt sich gleichwohl nicht so rasch, wie die übrigen alkalischen Bäder, sondern hält sich constant, da es freies Chlor enthält.

Tonbäder, deren Salzsäure nur durch essigsaure, wolframsaure, citronensaure und andere Salze neutralisirt wurde, nicht aber gleichzeitig durch kohlensaure Salze, und die darum die betreffenden Säuren frei enthalten, bleiben auch mehr oder weniger sauer und halten sich in der Folge lange constant.

Einfluss der Qualität und der Dicke der Eiweissschichte auf die Vergoldung.

Ad 2. Die Qualität der Eiweissschichte ist von Einfluss auf das Tonen, insofern alle zu stark vergohrenen und ebenso alle zu stark angesäuerten Albuminsorten sehr langsam tonen und sich mehr für den warmbraunen, als für die verschiedenen violetten Töne eignen.

Die Dicke der Eiweissschichte spielt beim Vergolden auch eine wesentliche Rolle. Je dicker die Eiweissschichte ist, desto langsamer, je dünner, desto schneller tont das Bild unter sonst gleichen Verhältnissen, und im selben Verhältniss zum Verlauf des Tonens steht in diesem Falle auch der Goldverbrauch und die Saftigkeit und Tiefe der Bildfarbe.

Dünnschichtige Eiweisspapiere golden viel rascher.

Am Auffälligsten wird dies bei dem nur einmal albuminirten Papiere; das wird jeder Praktiker bezeugen, der solches Papier zu bogengrossen Bildern verwendete. Man pflegt in diesem Falle auf die minder stark albuminirte Seite den Himmel oder jenen Theil des Bildes zu drucken, der die minder tiefen Töne enthält.

Dickschichtige Papiere geben saftigere, weichere und tiefere Töne.

Saftigkeit und Tiefe der Bildfarbe hängen eben wesentlich von der Dicke der Schichte ab. Der langsamere Verlauf des Tonens beim dickalbuminirten Papier lässt eine sehr lange Reihenfolge von saftigen Tönen, vom warmen Braun bis zum tiefsten Schwarzviolett erscheinen, welche auf dem dünnalbuminirten Papier, trotz noch so grosser Verdünnung des Goldbades, beziehentlich Verzögerung der Tonung, niemals herausgebracht werden können, weil die Scala der Töne bei diesem eine weit kürzere und weniger reiche ist, als bei jenem.

Andererseits darf man nicht vergessen, dass, abgesehen von den vielen anderen Ungelegenheiten, welche dicke Eiweissschichten mit sich bringen, die überaus plastischen und effectvollen Abdrücke auf dickalbuminirtem Papier sich auch wesentlich theurer stellen; denn der Silber- und Goldverbrauch steht unter sonst gleichen Verhältnissen in directer Proportion zur Dicke der Eiweissschichte.

Der Goldbedarf steht in directer Proportion zur Dicke der Albuminschichte.

Nächst dem Neutralitätszustand ist selbstverständlich die Concentration des Goldbades, beziehentlich der Gehalt an Gold, von Wesenheit auf den Verlauf der Tonung. Je goldreicher das Bad ist, umso rascher wird es tonen. Das zu rasche Tonen ist aber durchaus nicht erwünscht, denn, wie allgemein bekannt, braucht eine schöne Färbung ihre gewisse Zeit. Wenn man erwägt, dass im Verlaufe des Vergoldungsprocesses die stetige Vermehrung der Goldtheilchen Hand in Hand geht mit einer Verminderung, bez. Auflösung aller in lockerer Verbindung stehenden Silberpartikelchen, und dass diese stetige Veränderung des Verhältnisses der oberflächlich in blauer Farbe sich ansetzenden Goldtheile zu den aus dem Innern durchschimmernden rothen Silbertheilchen eben die bezweckte Farbenänderung bedingt, dann wird man den langsamen Verlauf dieses Processes als den besseren, zuverlässigeren bezeichnen müssen, der allein gestattet, den gewünschten Farbenton mit Ruhe abzuwarten und festzuhalten.

Relativer Goldgehalt.

Ist der Goldgehalt ein relativ hoher, dann überstürzt sich der Färbeprocess derartig, dass man die Bilder leicht überfärbt und in hässlich blaugrauer Farbe sieht, ehe man der fortschreitenden Färbung durch Auswässerung Einhalt zu thun vermag.

Ausserdem lässt sich einsehen, dass, wie es auch die praktische Erfahrung zur Genüge bestätigt, die zu rasche Färbung viel leichter fehlerhafte Färbung, z. B. beim theilweisen Uebereinanderliegen der Bilder etc. veranlassen muss, als ein langsam und stetig verlaufender Process.

Man hat neuerdings behauptet, dass man die Albuminpapiere nicht mehr „sattblau“ färben könne, weil der Salzgehalt zu gering wäre. Dies ist nur zum Theil richtig. Man wird auf stark gesalzenem Papier leichter sattblaue Töne erhalten, aber man erhält sie auf dem jetzigen Papier, welches normale schwache Salzung besitzt, ebenso schön, wenn man nur saure Goldbäder verwenden und also mit viel Gold und doch langsam tonen will.

Der Salzgehalt der Albuminpapiere soll von Einfluss sein auf den Ton?

Die Oekonomie der Sensibilisirung verlangt schwache Salzung, die frühere starke Salzung war für den Photographen viel kostspieliger. Wer übrigens ein recht stark gesalzenes Papier zu haben wünscht, braucht es sich ja nur beim Fabrikanten anzuschaffen.

Ad 3. Die Beschaffenheit des verwendeten Silberbades ist von Einfluss auf den Ton insofern, als nach allen sauren und nach alten, stark salpeterhältigen und viel organische Substanz enthaltenden

Einfluss des Silberbades.

Silberbädern die Tonung sich übermässig verlangsamt und die Schönheit des Tones sich beeinträchtigt zeigt.

Der Goldbedarf ist nach sauren Silberbädern ein relativ höherer, weil man stärkere Goldbäder verwenden muss.

Folgen der Tiefe der Lichtwirkung für das Tonen.

Ad 4. Bilder, welche zufolge der Dünnheit der Matrize oder infolge zu geringer Dauer der Lichteinwirkung zu wenig tief gehen, golden relativ rascher und weniger saftig. Hingegen färben sehr tiefgehende Bilder, wie sie zufolge dichter Negativschichte und reichlich langer Dauer der Lichtwirkung entstehen, relativ langsam und ergeben saftigere und tiefere Töne. Offenbar spielt das Verhältniss des durch das oberflächliche Goldbild schimmernden Silberbildes zu ersterem eine wesentliche Rolle für die Saftigkeit und Kraft des Tones.

Dunkle Bilder consumiren mehr Gold.

Bezüglich des Goldverbrauches ist noch zu erwähnen, dass derselbe wesentlich abhängig ist von der Art der Bilder selbst. Dunkle Bilder, wie Sculpturen auf schwarzem Hintergrund, müssen naturgemäss dem Bade viel mehr Gold entziehen als lichte, zum Beispiel verlaufene (abgetönte) Bilder.



Die Tonbäder.

Es sind für das Tonbad die mannigfachsten Recepte vorgeschlagen worden, die im Folgenden, zuerst die bekannten und häufiger angewendeten, angegeben sind.

Für alle diese Tonbäder müssen aber allgemein folgende wesentliche Erfordernisse gelten:

1. Genügender Gehalt an Gold;

2. reines destillirtes Wasser zum Ansetzen; es muss absolut frei von organischer Substanz sein;

3. genügende Temperatur bei der Anwendung;

4. Aufbewahrung an einem dunklen und staubfreien Orte;

5. neutrale oder aber alkalische oder saure Reaction in allerschwächstem Maasse.

Reinheit, beziehentlich Goldgehalt der verschiedenen Goldsalze.

Ad 1. Der genügende Gehalt an Gold ist darum besonders zu erwähnen, weil es vorkommen kann, dass man sich über den wahren Gehalt in einem Irrthum befindet. Dieser Fall muss aber eintreten, wenn das Goldchlorid oder die sonst verwendeten Goldsalze fremde Chlorverbindungen enthalten.

Es liegen allerdings keine neueren Analysen über die jetzt im Handel vorkommenden Goldsalze vor, aber noch im Jahre 1863 fand Professor J. Pohl in einer Handelswaare neben 53·22 Percent reinem Natriumchlorgold 46·78 Percent als Fälschung zugesetztes Chlornatrium.

Es ist kaum anzunehmen, dass Fälschungen in diesem Ausmaasse heutzutage noch vorkommen, immerhin findet man aber auch heute noch bei der Prüfung mit Alkohol oder Aether in vielen käuflichen Goldsalzen Chloralkalien.

Goldchlorid, wie Chlorgoldalkalien sind in Alkohol und Aether löslich, während Chlornatrium etc. darin unlöslich sind und sich beim Auflösen in Alkohol oder Aether leicht als weisse Krystalle erkennen lassen.

Man sollte sich darum beim Bezuge von Goldsalzen immer selbst von der Reinheit überzeugen, oder am Besten sich sein Goldsalz selbst darstellen, wie es viele Praktiker auch thun.

Anweisung zur Darstellung siehe pag. 93.

Im Allgemeinen werden nur Chlorgold und dessen Doppelverbindungen Chlorgoldkalium und Chlorgoldnatrium praktisch verwendet, doch sind auch noch andere Goldsalze, z. B.: Chlorgoldcalcium, ferner Goldbromid und Bromgoldkalium, endlich auch Platinsalze zum Färbeprocess der Silberbilder vorgeschlagen und ausnahmsweise in Gebrauch gezogen worden. Bei Verwendung von Platinsalzen (Platinchlorid, Natriumplatinchlorid) ist der Färbeprocess selbstverständlich keine Vergoldung, sondern eine Platinirung. Dieselbe liefert nicht die saftigen Purpurtöne der Vergoldung, sondern mehr blaugraue bis schwarze Töne.

Destillirtes Wasser darf keine organische Substanz (Staub) enthalten.

Ad 2. Reines Wasser, das besonders frei von organischer Substanz sein muss, ist für die Haltbarkeit des Goldbades von grösster Wichtigkeit, da schon Spuren von organischer Substanz die Reduction des Goldes selbst im Dunkeln veranlassen. Destillirtes Wasser soll absolut frei auch von organischer Substanz sein, doch kann dieselbe in Form von Staub leicht nachträglich hineingebracht worden sein.*)

Temperatur des Goldbades.

Ad 3. Das Goldbad soll eine genügende Temperatur, mindestens Zimmerwärme 20 Grad Celsius, besitzen; kalt angewendet wirkt es weit langsamer. Einzelne Goldbäder werden mit höherer Temperatur angewendet.

Ad 4. Das Goldbad erleidet im Lichte Reduction, ebenso wirkt Staub durch seinen Gehalt an organischer Substanz stark reducirend. Das ausgeschiedene Gold ist aber für die Tonung verloren.

Reaction der Goldbäder.

Ad 5. Stark alkalische Goldlösung würde sich zu rasch zersetzen, stark saures Goldbad überhaupt nicht färben.

---

*) Prüfung des destillirten Wassers erfolgt am Besten durch Verdampfen einiger Tropfen auf einem Platinblech, in Ermanglung desselben auf einem Stück neuen Weissblech über der Spiritusflamme. Es darf kein Rückstand bleiben.

Organische Substanz gibt braun gefärbte Ränder, die in der Glühhitze verglühen und verbrennen.

Kalksalze etc. geben weisse Ränder, die, wenn sie aus kohlensaurem Kalk bestehen, beim Betupfen mit Säure aufbrausen.

Ist Beides vorhanden, so hinterlässt der braune Rand beim Verglühen einen weissen Rest.



Tonbad-Recepte.

In den folgenden Goldbädern ist immer Goldchlorid angegeben, man kann jedoch ebensogut Chlorgoldkalium oder Chlorgoldnatrium benützen, nur muss man die entsprechend grössere Quantität zusetzen.

Es besitzen, chemische Reinheit vorausgesetzt, die gleiche Wirksamkeit:

100 Chlorgold
mit 131 Chlorgoldnatrium,
oder 140 Chlorgoldkalium.

Es empfiehlt sich, das Goldsalz in einer gewissen Menge Wasser (1 : 20 oder 1 : 50) aufzulösen und als Vorrathslösung aufzubewahren, mit welcher man dann leicht verstärken kann.*)

Von Chlorgold, in dem Verhältniss 1 : 20 aufgelöst, entsprechen 20 Ccm. = 1 Gr. Chlorgold.

Von Chlorgoldnatrium, in dem Verhältniss 1 : 20 aufgelöst, entsprechen circa 26 Ccm. = 1 Gr. Chlorgold.

Von Chlorgoldkalium, in dem Verhältniss 1 : 20 aufgelöst, entsprechen circa 28 Ccm. = 1 Gr. Chlorgold.

Bei haltbaren Goldbädern hat man jeweilig zu verstärken. Da der Goldbedarf per Bogen circa 0·025 Gr. Chlorgold entspricht, so ist von obiger Vorrathslösung (1 : 20) per Bogen zuzusetzen:

wenn dieselbe aus Chlorgold besteht	**0·5 Ccm.**
von Chlorgoldnatrium	**0·65 „**
„ Chlorgoldkalium	**0·7 „**

I. Tonbad mit Borax.

8—12 Theile Borax werden in
2000 Theilen Wasser gelöst und mit
1—$1\frac{1}{2}$ Theilen Chlorgold
unmittelbar vor dem Tonen versetzt.

Dieses Bad hält sich nicht lange und wird jeweilig frisch angesetzt.

---

*) Sollte sich in dieser Vorrathslösung ein bräunlicher Bodensatz (Gold) bilden, so ist derselbe auf einem kleinen Filter zu sammeln und aufzubewahren. (Rückstände.)

2. Tonbad mit essigsaurem Natron.

10—15 Theile essigsaures Natron (doppelt geschmolzen) oder
20—30 Theile krystallisirtes essigsaures Natron werden in
2000 Theilen Wasser gelöst und
1—1½ Theile Chlorgold zugesetzt.

Die Mischung soll erst am nächsten Tag in Arbeit genommen werden.

Dieses Bad ist haltbar und wird nach jeweiligem Gebrauch für den folgenden Tag verstärkt.

Manche Photographen setzen diesem Bade circa 4 Tropfen concentrirter Kupferchloridlösung zu. Die damit erhaltenen Töne färben dann ziemlich stark nach.

Andere setzen etwas doppeltkohlensaures Natron hinzu (je mehr davon, desto blauer der Ton) oder combiniren dasselbe mit dem Boraxgoldbad.

3. Tonbad mit doppeltkohlensaurem Natron. Dieses Bad wird von Liesegang wie folgt angegeben:

Man löse 1 Theil Chlorgold
in 2000 Theilen Wasser.

Ausserdem fertige man eine Lösung von 1 Theil doppeltkohlensaurem Natron in 10 Theilen Wasser und tröpfle davon so viel zu der Quantität Goldlösung, die man sofort verwenden will, bis diese blaues Lackmuspapier nicht mehr röthet.

Dieses Bad wirkt sehr energisch, verliert aber auch sehr bald seine Kraft und muss immer frisch angesetzt werden.

Durch Zusatz von ½ Theil Kochsalz soll dieses Bad kräftigere Tiefen ergeben und ausserdem haltbar werden, so dass man es unter jeweiligem Zusatz von je 1½ Theil kohlensaurem Natron und ½ Theil Kochsalz per 1 Theil Chlorgold immer wieder brauchen kann.

Das Bad soll immer mindestens 12 Stunden vor dem Gebrauch angesetzt, beziehentlich verstärkt werden.

4. Tonbad mit kohlensaurer Magnesia (Magnesia alba).

Man löse 1 Theil Chlorgold
in 2000 Theilen Wasser

und füge dieser Lösung so viel kohlensaure Magnesia bei, bis sich die Lösung dauernd trübt und einen Niederschlag absetzt.

Bei jedesmaligem Verstärken ist gut aufzuschütteln, um das frisch zugesetzte Goldsalz zu neutralisiren.

5. Tonbad mit Chlorcalcium.

Man löse 1 Theil Chlorgold
in 2000 Theilen Wasser

und setze tropfenweise so viel concentrirte Chlorcalciumlösung zu, bis die Goldlösung eben nicht mehr sauer reagirt.

Das käufliche weisse Chlorcalcium enthält immer etwas Calciumoxyd, welches neutralisirend wirkt. Gibt man etwas mehr Chlorcalciumzusatz, so wird das Bad alkalisch und hält dann nicht so lange, wirkt aber energischer.

6. Tonbad mit Kalkwasser wird ebenso wie das vorhergehende angesetzt, nur dass man statt Chlorcalciumlösung Kalkwasser nimmt.

7. Tonbad mit Kreide (oder mit kohlensaurem Baryt).

Man löse 1 Theil Chlorgold
in 2000 Theilen Wasser

und füge dieser Lösung 10—20 Theile gefällten kohlensauren Kalk unter gutem Umschütteln hinzu.

Das Bad kann erst nach einigen Stunden gebraucht werden, es muss reifen, und ist haltbar.

Nach dem Gebrauch giesst man das Bad in die Vorrathsflasche zurück. Die Verstärkung muss immer schon am Morgen unter gutem Umschütteln erfolgen, wenn man das Bad am Abend in Gebrauch nehmen will. Sobald der Kreidegehalt des Bades sich verringert, muss derselbe durch neuerlichen Zusatz von 10—20 Gr. ergänzt werden.

E. Kiewning (Deutsche Photogr.-Zeitung 1886, pag. 140) empfiehlt, diesem Kreidetonbad zur Erzielung mehr bräunlicher Töne eine kleine Messerspitze chemisch reines Kochsalz oder für blauschwarze Töne 1—2 Mgr. (0·002 Gr.) Chlorkalk alle zwei Tage unter gutem Umschütteln zuzusetzen.

8. Tonbad mit Chlorkalk.

12 Theile Kreide oder gefällter kohlensaurer Kalk,
12 Theile essigsaures Natron (doppelt geschmolzen) werden mit
1 Theil Chlorkalk (frische Qualität, muss stark nach Chlor riechen)
in etwas destillirtem Wasser gut verrieben und mit
3 Theilen Chlorgold in
4000 Theilen Wasser gut geschüttelt; nach zweitägigem Stehen, während welcher Zeit man zweckmässig ein paar alte unfixirte Silberdrucke in das Bad taucht, filtrirt man, ohne den Bodensatz auf das Filter zu bringen, so viel ab, als man zum Färben benöthigt.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass Bilder, welche man in dem Chlorkalktonbad färben will, nicht ganz vollständig ausgewaschen sein dürfen. Man benütze also zum Waschen vor dem Tonen in diesem Falle nur zwei Waschwässer und gebe keinen Kochsalzzusatz.

Dieses Goldbad ist haltbar und arbeitet sehr sparsam, es gibt schöne schwarzviolette Töne, färbt aber ein wenig nach.

Das Verstärken mit Chlorgold soll immer 2 Stunden vor dem Gebrauch erfolgen.

Von Zeit zu Zeit ist eine sehr kleine Quantität Chlorkalk ($^1/_5$—$^1/_{10}$ der ursprünglichen Menge) zuzusetzen und durch gutes Umschütteln in dem Bade zu vertheilen.

9. Tonbad mit wolframsaurem Natron (aus Liesegang „Der Silberdruck“ pag. 49).

20 Gr. wolframsaures Natron und
1 Gr. Chlorgold werden in
$2^1/_2$—3 Liter kochendem Wasser gelöst.

Sobald die Mischung kalt geworden, kann man sie zum Färben benützen.

Dieses Bad liefert schöne rosige Purpurtöne und ist haltbar. Vor jeweiligem Wiedergebrauch setzt man etwas Chlorgold und doppelt so viel wolframsaures Natron zu. Das Bad wird roth, was seine Qualität nicht beeinträchtigt.

10. Tonbad mit Rhodanammonium.

100 Gr. Rhodanammonium werden in
1000 Gr. Wasser gelöst. Hiezu fügt man
1 Gr. Chlorgold, jedoch vorher für sich in 50 Gr. Wasser gelöst.

Die Bilder werden anfänglich missfärbig, gelblich, gehen aber dann durch Braun in Violett und Schwarz über, welche Töne sich beim Fixiren nicht mehr verändern. Das Bad kann unter Zusatz von Chlorgoldverstärkung wiederholt benützt werden. Es verbraucht (nach Vogel) die doppelte Menge Gold wie andere Bäder und färbt die Halbtöne rascher als die Tiefschatten.

11. Tonbad mit Platinchlorid (nach Reynolds, Bulletin de la Soc. franc. [Photogr. Corresp.]).

0·13 Gr. Platinchlorid werden in
566 Gr. Wasser gelöst, dann mit etwas Sodalösung neutralisirt. Hiezu
6·5 Gr. Borax in etwas warmem Wasser gelöst,
1·3 Gr. Oxalsäure und
30 Tropfen Ameisensäure.

Die Copien sind kräftig zu copiren, leicht zu waschen und werden dann unter fleissiger Bewegung in obigem Tonbad getont. Hierauf wird gewaschen und fixirt. Zusatz von Ammoniak zum Fixirbad ist zu empfehlen.



Das Tonen haltbar gesilberter Papiere.

Durch Zusätze haltbar gemachte Dauerpapiere färben sich bekanntlich nur sehr schwierig. Die Ursache hievon scheint theils in der sauren Beschaffenheit, theils in der Anwesenheit der fremden Salze zu liegen, die man zum Haltbarmachen verwendet. Darum hat sich bald allgemein als erste Regel eingebürgert, solche Papiere vor dem Copiren kräftig zu räuchern und vor dem Tonen wiederholt sehr gut zu waschen.

Dr. Siegle gibt ausserdem folgende Vorschriften:

1. Zur Tonung von Copien auf haltbar gesilbertem Albuminpapier eignen sich nur alkalische Goldbäder. In neutralen und namentlich in sauren Bädern geht der Tonungsprocess nur sehr langsam vor sich und sind die erhaltenen Töne nicht befriedigend.

2. Neutrale und insbesondere saure Tonbäder dürfen nach Zusatz des Goldsalzes nicht sofort verwendet werden, weil sie sonst die Copien stark angreifen und nur graue, unscheinbare Töne liefern. Diese Bäder müssen vielmehr zum Zwecke des sogenannten Reifens 1—24 Stunden vor der Verwendung mit Goldsalz versetzt werden.

Bei alkalischen Bädern hingegen ist das Reifenlassen nicht angezeigt und kann mit dem Tonen sofort nach Zusatz des Goldsalzes begonnen werden.

3. Auf die Tiefe und Brillanz der Töne ist der Concentrationsgrad der Tonbäder von wesentlichem Einfluss. Je verdünnter bis zu einem gewissen Grad ein Tonbad ist, desto langsamer vergoldet es und desto tiefer und saftiger fallen die Töne aus. Namentlich alkalische Tonbäder ertragen eine Verdünnung mit Wasser um das 1—2fache. Durch Anwendung eines Schaukelapparates wird die dabei nöthige, aber sehr belohnte Geduld auf eine weniger harte Probe gestellt.

4. Tonbäder mit Rhodanammonium, wie zum Beispiel das folgende von Professor Vogel empfohlene:

Rhodanammonium	20·0 Gr.
Wasser	100·0 Ccm.
Goldlösung (1 Theil Goldchloridkali, 50 Theile Wasser)	3·0 Ccm.

gestatten die Erzielung von sehr reichhaltigen, saftigen Tönen von eigenartiger sympathischer Färbung. Da die Copien im Rhodangoldbad nur ganz unbedeutend und im Fixirnatronbad gar nicht zurückgehen, so brauchen sie keine Ueberexposition im Copirrahmen. Diesen lobenswerthen Eigenschaften steht leider ein grosser Goldverbrauch und die Beobachtung gegenüber, dass die Bilder, wenn man eine grössere Anzahl von ihnen nach einander im nämlichen Rhodangoldbad vergoldet, im Ton unegal ausfallen.

Das Rhodangoldbad (das den schwach sauren Goldbädern, was seine Reaction gegen Lackmus anbetrifft, zugezählt werden zu dürfen scheint) ist haltbar, bedarf aber vor jeder Wiederverwendung eine nicht zu sparsame Verstärkung mit Goldsalz.

5. Tonfixirbäder, d. h. Bäder, welche die Möglichkeit und Annehmlichkeit bieten, dass in ihnen, ohne vorgängige Waschungen, die Copien gleichzeitig getont und fixirt werden, geben nur dann annehmbare Töne, wenn die Bäder schon des Oefteren gebraucht worden sind oder wenn ihnen von vorneherein eine gewisse Menge von Chlorsilber einverleibt worden ist, was aber die Gefahr der Schweflung der Bilder und späteren Vergilbens involvirt.

Nach Liesegang empfiehlt sich folgendes Tonfixirbad:

1.	Fixirnatron · · · · · ·	200·0 Gr.	2. Braunes Chlorgold ·	1·0 Gr.
	Rhodanammonium ·	25·0 Gr.	Wasser · · · · · · · · · ·	200·0 Gr.
	Essigsaures Natron	15·0 Gr.	Chlorammonium · ·	2·0 Gr.
	Gesättigte Alaunlösung · · · · · · · ·	250·0 Gr.		

In Lösung 1 gibt man unfixirte Silberalbuminpapierabfälle auf 1 Tag, dann wird filtrirt und Lösung 2 hinzugegeben. In $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden sind die Bilder getont und fixirt. Liesegang empfiehlt, das Bad nicht zu oft anzuwenden.



Das Fixiren und Auswaschen.

Das Fixiren.

Zweck des Fixirens.

Der Zweck des Fixirens ist, alles dasjenige Chlorsilber, welches durch die Einwirkung des Lichtes nicht reducirt wurde, also lichtempfindlich geblieben ist, aus dem Bilde zu entfernen.

Es gibt mehrere Salze, welche ziemlich bedeutendes Lösungsvermögen für Chlorsilber besitzen, nämlich unterschwefligsaures Natron, Cyankalium, Ammoniak, Rhodankalium, in geringerem Grade alle Chloralkalien etc.

Aber nur Cyankalium hat ein höheres Lösungsvermögen wie unterschwefligsaures Natron (wie man es kurz nennt, „Fixirnatron").

Chemischer Vorgang beim Fixiren.

Die Auflösung des Chlorsilbers in unterschwefligsaurem Natron erfolgt unter Bildung von unterschwefligsaurem Silberoxyd, das sich mit unterschwefligsaurem Natron zu einem leicht löslichen Doppelsalz vereinigt, wenn das Natronsalz in genügendem Ueberschuss vorhanden ist. Ist dies nicht der Fall, so entsteht ein anderes schwerlösliches Doppelsalz, welches sich leichter als das erstere unter Bildung von Schwefelsilber zersetzt. (Siehe Prof. Vogel's Lehrbuch der Photogr. pag. 87.)

Schmutziggelbe Flecke beim Fixiren.

Dieses letztere Doppelsalz scheint sich in der Praxis mitunter dann zu bilden, wenn man mehrere übereinander klebende Bilder zugleich in das Fixirbad bringt oder wenn die Bilder darin zu dicht übereinander liegen. Es bekommen die Bilder, gewöhnlich in der Mitte, schmutziggelbe bis grüne Flecken, welche sich dann am Lichte noch dunkler färben.

Die Bilder sind einzeln in das Fixirbad zu legen.

Man soll darum grundsätzlich die Bilder einzeln ins Fixirbad legen und gut untertauchen, bevor man das nächste Bild folgen lässt. Auch soll man nie zu viel Bilder gleichzeitig fixiren, da sie sonst leicht aneinanderhaften und die beschriebenen Flecken bekommen.

Sind solche Flecken einmal entstanden, dann sind sie nicht mehr wegzubringen und diese Bilder verloren.

Dauer der Fixirung.

Die Fixirung soll etwa 5 Minuten währen. Längeres Fixiren ist nicht nöthig und den feinsten Lichtdetails zum Nachtheil, da diese ganz an der Oberfläche sitzen und darum leicht mit herausgelöst werden können.

Man erkennt übrigens bei Durchsicht der Bilder an dem wolkigen, theils grieslichen Aussehen der Lichter, wenn die Bilder noch nicht ausfixirt sind. Der Unerfahrene soll sich dabei nicht durch die Structur des Papierfilzes täuschen lassen.

Erfordernisse des Fixirbades.

Die Erfordernisse, welche man an das Fixirbad zu stellen hat, sind die folgenden:

1. Es muss genügend grossen Gehalt an Fixirnatron besitzen, am Besten auf 100 Theile Wasser 10 Theile unterschwefligsaures Natron enthalten;

2. es darf nicht schon zu oft oder zu stark gebraucht sein;

3. es soll nicht zu kalt angewendet werden, sondern Zimmertemperatur besitzen.

Concentration des Fixirbades.

Ad 1. Die Concentration des Fixirbades wird sehr verschieden angegeben, doch dürften in der Praxis wohl selten stärkere Bäder als 1 : 6 genommen werden. Vollkommen ausreichend ist die Zusammensetzung 1 : 10.

Die concentrirten Fixirbäder haben den Nachtheil, dass beim Auswaschen leichter „Blasen" unter der Albuminschichte entstehen.

Warum ist ein reichlicher Ueberschuss an Fixirnatron nöthig?

Ad 2. Die Fähigkeit des unterschwefligsauren Natrons, Chlorsilber aufzulösen, ist keine unbegrenzte. Nach äquivalenten Verhältnissen sollte man dem Gewichte nach etwas mehr als $^1/_3$ des trockenen Fixirnatrons an Chlorsilber in das leicht lösliche Doppelsalz überführen können. Da man aber berücksichtigen muss, dass die Natronlösung bei ihrem Eindringen in die Albuminschichte sofort Chlorsilber umzusetzen hat und also in die tieferen Schichten nur als Gemenge von Silber-Natronsalz und Natronsalz gelangen kann, so erhellt, dass man gezwungen ist, reichlichen Ueberschuss an Fixirnatron zu verwenden.

Gewöhnlich pflegt man ein und dasselbe Fixirbad nur 2—3 Tage zu benützen und dann durch ein frisches Bad zu ersetzen. Manche Praktiker verwenden es überhaupt nur einmal, was auch bestens anzuempfehlen ist.

Wer hingegen das Fixirbad seltener benöthigt und es aufbewahren will, der hat darauf zu achten, dass es vor Luftzutritt und vor dem Einfluss des Lichtes zu schützen, also gut verstopft und im Dunkeln aufzubewahren ist. Sonst zersetzt es sich unter Ausscheidung von Schwefel, verliert an Wirksamkeit und färbt auch die Bilder dunkel.

Das ausgenützte Fixirbad wird auf Silber verarbeitet. (Siehe pag. 90.)

Alte, sehr lange oder sehr stark gebrauchte Fixirbäder färben sich unter Trübung dunkel.

Mitunter erhalten alte Fixirbäder saure Reaction, beschädigen dann den Glanz der Eiweissschichte oder lösen dieselbe gar auf und färben die Weissen gelblich.

Dies tritt besonders leicht ein nach sauren Goldbädern, da durch den Einfluss von Säuren Schwefelausscheidung veranlasst wird.

Ammoniak-zusatz zum Fixirbad.

Burton empfiehlt Zusatz von so viel Ammoniak zum Fixirbad, dass das letztere den Geruch des Ammoniak deutlich wahrnehmen lässt. Dadurch sollen die Töne viel schöner und brillanter werden und soll man sicher sein, dauerhafte Bilder zu erhalten.

Ausserdem ist dieser Zusatz ein gutes Mittel gegen Blasen, da, wie schon bemerkt, Blasen besonders leicht nach sauren, beziehentlich nicht genügend neutralisirten Goldbädern entstehen.

Spencer und Pickering halten nur einen geringen Zusatz von Aetzkali für vortheilhaft, hingegen alle anderen Beimischungen für schädlich.



Das Waschen nach dem Fixiren.

Wichtigkeit vollständiger Waschung.

Das völlige Auswaschen der Bilder nach dem Fixiren ist ebenso wichtig als das Fixiren selbst, denn durch dasselbe soll die lösliche Doppelverbindung unterschwefligsaures Silber-Natron und ferner das überschüssige Fixirnatron bis auf die letzten chemisch nachweisbaren Spuren aus der Albuminschichte und aus dem Papierfilz entfernt werden.

Das Waschwasser.

Als Waschwasser kann gewöhnliches Brunnenwasser verwendet werden, doch ist zu empfehlen, nicht etwa frisch geschöpftes zu nehmen, sondern solches immer erst einen Tag abstehen zu lassen, bevor es in Verwendung genommen wird. Am Besten thut man aber, Regenwasser oder weiches Flusswasser zu benützen.

Schnelles Waschen ist besser für die Qualität des Bildes, als langdauerndes.

Das Waschen selbst sollte möglichst rasch, wenigstens innerhalb einiger Stunden, beendet sein, denn die Erfahrung hat gezeigt, dass langes Waschen zunächst die feinen Lichtdetails, im weiteren Verlauf das ganze Bild beeinträchtigt.

Man soll darum häufig das Wasser wechseln und, wenn möglich, Waschwasser und Bilder in steter Bewegung halten, wozu man die für diesen Zweck construirten Waschmaschinen gebrauchen kann.

Die Waschung ist zu unterbrechen, sobald sich im letzten Waschwasser kein Fixirnatron mehr nachweisen lässt.

Prüfung des Waschwassers auf Fixirnatron nach Dr. Vogel.

Die Prüfung auf Fixirnatron kann man nach Dr. Vogel's Angabe mit Jodstärke auf folgende Weise machen:

Zunächst bereitet man eine Jodstärke.

Stärkekleister wird mit ein wenig Jodkaliumlösung versetzt und soviel von einer verdünnten alkoholischen Jodlösung zugerührt, bis derselbe blaue Färbung angenommen hat und bei nunmehriger Verdünnung mit ziemlich viel Wasser eine flüssige, deutlich blau gefärbte Jodstärkelösung bildet.

Die Prüfung selbst ist am Besten eine vergleichende, indem man in zwei Probirröhrchen gleichen Calibers gleich grosse Mengen ungebrauchtes und schon gebrauchtes letztes Waschwasser mit je gleichviel Jodstärke gut durchschüttelt. Ist noch Fixirnatron im gebrauchten Waschwasser, so wird in dem betreffenden Probirglas

Entfärbung eintreten, die durch den Vergleich mit der Probe im ungebrauchten Wasser noch kennbarer ist.

Elden's Reagenspapier für Fixirnatron.

Noch einfacher ist der Gebrauch des von Elsden empfohlenen Reagenspapieres für Fixirnatron. Man tauche Filtrirpapier in Stärkekleister und trockne, weiche es dann in mässig stark alkoholischer Jodlösung. Nach dem Trocknen zeigt das Papier Purpurfarbe, wird aber beim Befeuchten dunkelblau.

So lange dasselbe im gebrauchten Waschwasser noch mehr entfärbt wird, als im frischen, noch nicht gebrauchten Waschwasser, ist im ersteren noch Fixirnatron vorhanden.

Prüfung das Waschwassers auf Fixirnatron nach Prof. Böttcher.

Nach Prof. Böttcher lässt sich die Prüfung auf Fixirnatron sicher und leicht in der folgenden Weise vornehmen:

0·1 Gr. reinstes übermangansaures Kali und
1 Gr. reines Aetznatron werden aufgelöst in
500 Gr. destillirtem Wasser.

Die rothe Lösung verliert beim Zusatz der geringsten Spur von Fixirnatron in Folge Reduction zu mangansaurem Salz die schöne rothe Farbe und wird grün.

Man hat also die Waschung so lang fortzusetzen, bis einige Cubikcentimeter Waschwasser in einer Eprouvette mit einem Tropfen obiger rothen Lösung versetzt, diesen nicht mehr in grün verfärben.

Ist die Anwendung von Zusätzen zum Waschwasser behufs Abkürzung des Waschprocesses zu empfehlen?

Man hat, um das lästige und langwierige Auswaschen der Bilder möglichst abzukürzen, allerhand chemische Zusätze in Vorschlag gebracht, welche bezwecken, das vorhandene unterschwefligsaure Natron zu zerstören.

So zum Beispiel Zusatz von Alaun, Eau de Javelle, Bromwasser, Wasserstoffsuperoxyd, salpetersaures Blei, Bleizucker, unterchlorigsaures Zink u. a. m.

Diese Zusätze, insbesondere Alaun, Bleisalze etc., sind **nicht** zu empfehlen.

Eau de Javelle.

Eau de Javelle (Darstellung im Anhang ist ein Zusatz, zu dem man noch am Ersten rathen kann, da durch denselben die Oxydation des unterschwefligsauren Natrons in das unschädliche schwefelsaure Natron erfolgt und der Ton der Bilder nicht im Geringsten beeinflusst wird.

Wasserstoffsuperoxyd hat ebenfalls diese gute oxydirende Wirkung, ohne schädliche Nebenwirkung, ist aber leider für den allgemeinen Gebrauch zu theuer.

Aber auch diese Zusätze sollten nur ausnahmsweise dann benützt werden, wenn man gezwungen ist, die Bilder sofort fertig zu stellen. Selbstredend dürfen sie auch in diesem Falle erst dann angewendet werden, wenn der grösste Theil der unterschwefligsauren Salze bereits entfernt ist, so dass es sich nur noch um die schwieriger zu entfernenden letzten Spuren von Fixirnatron handelt.

Blasen unter der Albuminschichte.

Vorkommen der Blasen.

Bekanntlich entstehen beim Auswaschen nach dem Fixiren mitunter „Blasen“ (Pocken, Masern). Im Allgemeinen kommen dieselben jetzt wohl seltener vor, als ehedem, weil man besser auf Neutralisation des Silberbades und Fixirbades achtet, und auch nur in der heissen Jahreszeit. Speciell bei meinem Papier bleiben auch in dem seltenem Falle, dass Blasen überhaupt auftreten, dieselben immer ganz klein und trocknen wieder auf, ohne irgend welchen Schaden zu verursachen.

Wodurch die Entstehung der Blasen begünstigt und wodurch sie verhindert wird?

Die Entstehungsursache der Blasen ist noch nicht genau bekannt. Man weiss nur, unter welchen Umständen sie leichter entstehen und hat verschiedene mehr oder weniger erfolgreiche Methoden angegeben, um sie zu verhindern.

Als sicher lässt sich Folgendes darüber sagen:

Blasen treten nicht auf, wenn alle Bäder, die das Albuminpapier durchzumachen hat, ganz neutral waren.

Die Neigung zum Blasenwerfen ist eine verminderte, wenn das angewendete Silberbad ein schwaches war, während starke Silberbäder die Blasenbildung begünstigen, ferner wenn man abgestandenes Wasser sowohl zur Herstellung des Fixirbades, wie für die ersten Waschungen nach dem Fixiren benützt. Noch besser ist es, abgekochtes und dann wieder ausgekühltes Wasser oder Regenwasser zu verwenden.

Blasen treten nicht so leicht auf, wenn man genau die gleiche Temperatur (am Besten ca. 20° C.) für die letzten Bäder einhält, nämlich für das Goldbad, das Fixirbad und die Waschwässer.

Die Blasenbildung ist weniger intensiv, wenn man den plötzlichen Wechsel von starker Fixirnatronlösung und reinem Wasser vermeidet und die Bilder aus dem starken Fixirbad (10 Percent) zunächst in ein schwächeres Fixirbad (3—5 Percent) bringt und dann erst in reines Wasser.

Verschiedene Mittel gegen Blasenwerfen.

Ausserdem sind folgende Mittel empfohlen worden:

Anfeuchten der Bilder mit Alkohol mittelst eines Schwammes und nochmaliges Waschen, bevor man dieselben in das Fixirbad bringt.

Anwendung eines schwachen Alkoholbades vor dem ersten Auswaschen in Brunnenwasser.

Anwendung eines 2 Percent Alaunbades vor dem Fixiren (5—10 Minuten).

Anwendung eines 10 Percent Alaunbades vor dem Tonen (nur Eintauchen).

Benützung eines $^1/_2$ Percent Ammoniakbades vor dem Fixiren (3—4 Minuten).

Zusatz von etwas kohlensaurem Natron oder von so viel Ammoniak zum Fixirbad, dass letzteres nach Ammoniak riecht.

Einfluss der Eiweiss-schichte auf das Blasenwerfen.

Die Qualität und Dicke der Eiweissschichte und die Dicke des Papierfilzes sind von wesentlichem Einfluss auf die Neigung zum Blasenwerfen.

Dünne Eiweissschichten, ebenso dünner Papierfilz (wie 8 Kilo-papier) werden beinahe nie Blasen bilden, hingegen werden dieselben leichter auftreten können, wenn die Eiweissschichte sehr dick und hochglänzend und der Papierfilz sehr stark ist (10 Kilopapier).

Es geht daraus hervor, dass die zwischen Papierfilz und Albumin-schichte sich bildenden Gasblasen im ersteren Falle durch die feinen Oeffnungen und Canäle der Albuminschichte wie des Papierfilzes leichter entweichen können, wie man an der Bildung kleiner Gas-perlchen an den im Waschwasser befindlichen Bildern leicht beob-achten kann.

Blasen sollen verursacht werden durch zu hartes Trocknen des Papieres nach dem Silbern?

Als Ursache der Entstehung von Blasen hat man neuester Zeit das zu harte Trocknen des gesilberten Albuminpapieres hingestellt. Albuminpapier, das nach dem Silbern knochenhart getrocknet wird, soll trotz aller Gegenmittel Blasen bilden, wogegen gelinde getrocknetes Papier diesen Fehler nicht zeigen soll. Verfasser dieses konnte bei seinem Albuminpapier, trotz sehr harten Trocknens, Blasen nur dann erhalten, wenn das Goldbad sauer reagirte.

Versuch, die Blasenbildung zu erklären.

Es ist nicht unmöglich, dass die Ursache der Blasen in der Kohlen-säure zu suchen ist, welche theils im kohlensauren Kalk des Brunnen-wassers gebunden ist, theils denselben, wie man annimmt, als doppelt-kohlensauren Kalk in Auflösung erhält. Bei dem Waschen dürfte die Kohlensäure, sei es nun aus Anlass des Diffundirens, sei es in Folge eventuell saurer Beschaffenheit der vorhergegangenen Bäder, deren Reste noch im Innern des Papieres stecken, zur Ausscheidung gelangen und, falls sie nicht genügend Ausgangswege findet, die Eiweissschichte vom Papierfilz abheben.

In Einklang mit dieser Erklärung stehen folgende Thatsachen:

1. Die Blasen sind bekanntlich nicht mit Wasser, sondern mit einer Gasart gefüllt.

2. Saure Gold- und Fixirbäder begünstigen die Blasenbildung, während nach alkalischen und neutralen Bädern Blasen nicht auftreten.

3. Regenwasser und destillirtes Wasser lassen keine Blasen aufkommen, sie enthalten keinen kohlensauren Kalk, noch Kohlensäure, die von solchem gebunden sein könnte.

4. Kältere Waschwässer begünstigen die Blasenbildung, weil diese mehr Kohlensäure absorbirt enthalten, als sie in warmem Zustande zu bewahren im Stande sind und diese Kohlensäure beim Eintritt in die relativ wärmeren Bilder allmälig abgeben.

5. Ammoniakzusatz zum Fixirbad verhindert die Blasenbildung, weil die Säure neutralisirt wird.

6. Aus dem chemischen Vorgang des Fixirens lässt sich die Gasbildung nicht ableiten.

Es resultirt hieraus als beste Vorschrift, um Blasen sicher zu vermeiden, die Anwendung neutraler und gleichmässig temperirter Bäder und möglichst weichen, abgestandenen Waschwassers von ebenfalls derselben Temperatur.



Trocknen und Cachiren der Albuminbilder.

Man soll die Bilder aus dem letzten Waschwasser, sobald kein Fixirnatron mehr darin nachweisbar ist, sofort entfernen. Dann pflegt man sie zwischen Fliesspapier oder auf Saugpappe zu legen und so weit trocknen zu lassen, dass sie noch jenen Grad von Feuchtigkeit besitzen, den sie beim Cachiren auf Carton haben sollen. Sie werden dann auf die bekannte Weise zugeschnitten und übereinander gelegt, damit sie nicht weiter austrocknen.

Das Trocknen der Bilder vor dem Cachiren.

Zum Cachiren verwendet man am Besten guten, frischen Stärkekleister, seltener Gummi, Leim etc. Alle diese Klebemittel sollen immer frisch zubereitet werden; alte, sauer gewordene Klebestoffe sind zu vermeiden.

Ein gutes Recept für die Herstellung des Stärkekleisters ist das folgende:

Recept für Stärkekleister.

Man rühre 20 Gr. Stärke mit 16 Ccm. kaltem Wasser gut ab, dass der entstehende Stärkebrei eine gleichmässige, dick fliessende Masse bildet. Diese giesse man in dünnem Strahle in 250 Gr. kochendes Wasser unter gutem Sprudeln (Quirlen), nehme das Ganze vom Feuer und quirle so lange weiter, bis der Stärkekleister ausgekühlt ist. Sollten doch Knötchen darin sein, so muss man den Kleister durch Leinwand pressen.

Das Trocknen der cachirten Bilder soll langsam erfolgen, damit sich die Cartons nicht krumm ziehen und keine Risse in der Eiweissschichte entstehen.

Das Trocknen der cachirten Bilder.

Nöthigenfalls muss man dazu „Spannrahmen" benützen, welche das Krummziehen verhindern.

Um das Werfen grosser frisch cachirter Bilder zu verhüten, hat Anfossi (Journal de l'Ind. photogr. 1887, pag. 119) eine sehr praktische Trockenstellage empfohlen.

Anfossi's Trockenstellage.

Zwei verticale Seitenwände, welche Nuthen oder besser Zahnausschnitte zum Einschieben der cachirten Cartons besitzen, lassen sich durch Schrauben einander beliebig nähern. Man stellt sie so nahe aneinander, dass man die Cartons nur im gebogenen (gespannten) Zustand einschieben kann. Sind die Cartons eingeschoben, so kann

man die Spannung durch Nachschrauben nach Erforderniss vermehren oder vermindern.

Cachiren auf dünne Cartons.

Will man Albuminbilder statt auf starken Carton auf dünne Cartons oder Papier gewöhnlicher Stärke cachiren, so ist bekanntlich Faltenwerfen nicht zu vermeiden. Nach Rood (Anthony's Photogr. Bull. 1887, Uebersetzung der photogr. Corresp.) empfiehlt es sich für solche Fälle, die Bilder vor dem Cachiren vollkommen trocknen zu lassen. Man soll die Bilder sodann auf der Rückseite mit einer sehr dicken Schellacklösung bestreichen, auf die Papierunterlage aufdrücken und bei mässigem Druck trocknen. Besondere Vorsicht ist geboten, dass die Bilder auf der Vorderseite nicht befleckt werden.

Wer trocken cachirt, setzt die Bilder dem Rissigwerden aus, was umso leichter eintritt, je dicker die Eiweissschichte ist.

Mittel gegen das Rissigwerden der Bilder. (?)

Für sehr dickalbuminirte Papiere hat man als Mittel gegen das Rissigwerden empfohlen, dem letzten Waschwasser ein wenig Glycerin zuzusetzen.

Dadurch wird ein allerdings geringer, aber doch bestehender Gehalt an Glycerin in der Bildschichte wie im Papierfilz bedingt, welcher das Albumin wohl geschmeidig erhält, aber auf die Dauerhaftigkeit des Bildes doch kaum günstig wirken kann.

Trockencachiren mit der Satinirmaschine.

Eine neuere Methode des Trockencachirens, welche den Fehler des Rissigwerdens nicht verursacht, verdient ausführlicher beschrieben zu werden.

Dieselbe wurde empfohlen im „British Journal of Photogr." 1886. (Nach der Uebersetzung des „Photogr. Wochenblatt".)

„Man putzt eine grössere Zahl von schrammenfreien Glasplatten mit Grüne'schem Plattenputzpulver, legt sie horizontal nebeneinander und belegt sie nun möglichst dicht — Schicht aufs Glas — mit den aus dem Wasser genommenen Bildern. Dann breitet man Kautschukstoff darüber und quetscht die Bilder gut mit dem Quetscher, oder, noch besser, der Kautsckukwalze fest. Die Glasplatten werden nun aufrecht hingestellt, bis das Papier nur noch feucht ist, auf der Oberfläche aber kein blankes Wasser mehr zeigt. Man nimmt nun guten, nicht zu dünnen Kleister, oder, noch besser, eine durch Wärme hergestellte kräftige Dextrinlösung — (gelbes Dextrin) — und streicht vermittelst des Breitpinsels die sämmtlichen Glasplatten mit ruhigem Strich gleichmässig damit über. Dies geht ungemein schnell und sauber, weil die Bilder glatt anliegen. Dann stellt man die Platten wieder staubfrei bei Seite und lässt die Bilder vollständig ohne Anwendung von Wärme trocknen. Sie springen auch nach dem vollständigen Trocknen nicht leicht von selbst los, indem der an den äussersten Rändern sitzende Klebstoff sie auf dem Glase festhält. Schiebt man aber an irgend einer Ecke eine Messerspitze unter, so hebt man die wirklich trockenen Bilder mit grösster Leichtigkeit

spiegelblank und völlig fehlerfrei vom Glase ab, während ebenso aufgequetschte, nicht mit Klebmaterial bestrichene nur zu leicht durch ungleichmässiges Abspringen Falten bekommen oder windschief werden.

Die so behandelten Bilder werden nun trocken zugeschnitten, worauf man ans Aufziehen geht. Bei Naturcarton und Emailcarton ist es am bequemsten, den Carton zu feuchten. Naturcarton muss ziemlich feucht sein, und man kann nach der Methode der Lithographen den ganzen Carton durch Wasser ziehen und ihn, stossweise angeordnet, längere Zeit unter einer Presse weichen lassen; Emailcarton wird unmittelbar vor dem Aufziehen mit einem nassen Schwamm überfahren.

Man passt nun schnell das Bild auf den Carton, legt beide, ohne sie zu verrücken, auf die Platte der Satinirmaschine — am bequemsten sind Satinirmaschinen ohne Platte mit polirter Stahlwalze, weil man dabei das Bild nach oben lassen kann — und dreht durch die Maschine durch. Das Bild haftet dann, vorausgesetzt, dass richtig gefeuchtet war, fest am Carton, ist satinirt und bewahrt seinen Spiegelglanz. Retouchen müssen mit sehr gummihaltiger Farbe gemacht werden, worauf nochmaliges Kaltsatiniren folgt.

Die andere Methode des Aufziehens, welche für Glacécarton nothwendig, für Natur- und Emailcarton zulässig ist, besteht darin, dass man das Bild schnell auf der Rückseite mit einem Wasserpinsel überstreicht, es mit dem Carton wie vorher unter die Satinirmaschine bringt und durchzieht. Die Schicht von trockenem Klebmaterial, welche sich auf dem Bilde befindet, verhindert dabei, dass die Feuchtigkeit schnell ins Papier dringt und dies zum Aufrollen veranlasst. Waren sie mit Dextrin gestrichen, so kann man sie sogar unmittelbar nach dem Ueberpinseln mit Wasser durch blosses Anstreichen und Andrücken ziemlich fest auf den Carton heften, so dass das Unterlegen unter die Satinirmaschine auch für den weniger Geübten leicht ist.

Man glaube nicht, dass der Carton durch das Weichen leidet; das feuchte Satiniren gibt ihm die schönste Glätte ohne jede Spur des Feuchtens. Andererseits ist das Streichen der Bilder auf dem Glase so viel bequemer und sauberer, als das jetzt gebräuchliche, man spart das Einlegen in Fliesspapier und das Umpacken, die trockenen Bilder schneiden sich sauberer als die nassen, man erhält nie Ränder durch überquellenden Klebstoff. Man vergesse nicht, die Stahlplatte öfters trocken abzureiben."

Dehnung des Albumin-papieres.

Ein wesentliches Augenmerk hat man beim Cachiren der Bilder auf die Dehnung des Papieres zu richten. Dieselbe ist, wie eingehende, neuere Versuche ziffermässig bewiesen haben, eine sehr bedeutende, besonders wenn die Bilder beim Aufziehen sehr stark gefeuchtet waren. Die Thatsache selbst ist den Praktikern längst bekannt.

Die Dehnung beträgt beim Aufziehen stark gefeuchteter Bilder in der Längsrichtung des Bogens 1·3 Percent, in der Breite 3·6 Percent, während sie sich durch Zerren, respective absichtliches Dehnen auf 2·34 Percent in der Längsrichtung und 8·59 Percent in der Breite steigern kann.

Man soll die Bilder nur in der Längsrichtung des Bogens schneiden.

Es erhellt daraus, dass man die Bilder nur in der Längsrichtung des Bogens schneiden sollte, um die Zerrung, welche man beim Cachiren beinahe unwillkürlich in der Richtung der Länge des Bildes verwendet, dazu zu benützen, um den Einfluss der ungleichen Dehnung auszugleichen.

Freilich entspricht diesem Wunsche nicht immer das Format des Bogens. Aber die hohe Wichtigkeit, welche diese Dehnungsverhältnisse für den praktischen Photographen haben müssen — kann doch dadurch ein Gesicht bis zur Unkenntlichkeit entstellt werden — hat die Rohpapierfabrik in Rives veranlasst, ein neues Format 53 × 63 Cm. (13 Kilo schwer) in den Handel zu bringen, welches sich dadurch auszeichnet, dass man aus ihm 20 Cabinet 10½/15½ schneiden kann, welche sämmtlich in der Längsrichtung des Bodens liegen. Dieses neue Format bietet also wesentliche Vortheile. Es ist in der Fabrik des Verfassers erhältlich.

Das neue 13 Kilo-Papier (53 × 63 Cm.).

Die oben erwähnten Versuche, die ungleiche Dehnung des Papieres ziffermässig zu bestimmen, welche im „British Journal of Photographie“ 1885, 21. August, veröffentlicht wurden, zeigten übrigens, dass die Ausdehnung relativ am geringsten war bei der weiter oben beschriebenen Methode des Cachirens der mit Klebstoff gestrichenen und dann getrockneten Bilder auf gefeuchtete Cartons.

Nicht cachirte, trockene Bilder dürfen nie nach innen gerollt werden.

Bezüglich der **Aufbewahrung trockener, nicht cachirter Bilder** ist als strenge Regel zu beobachten, dass dieselben niemals nach innen, sondern, wenn man sie nicht flach aufbewahren kann, was in jedem Falle vorzuziehen ist, immer mit der Albuminschichte nach aussen aufzurollen sind, da sonst die trockene, durch die Silberung spröde gewordene Albuminschichte sicher Risse und Sprünge bekommen würde.

Nur ganz schwach albuminirte Papiere werden, nach innen gerollt, diese Risse nicht bekommen, bei dicker Albuminschichte tritt das Reissen derselben mit zunehmender Austrocknung sicher ein.

Nicht cachirte Bilder flach zu erhalten.

Um die feuchten, nicht cachirten Bilder vor dem „Einwärtsrollen“ zu schützen, trockne man dieselben zunächst nur oberflächlich zwischen Saugpapier und dann freiliegend soweit aus, bis sie die Tendenz zeigen, sich nach einwärts zu krümmen. Nun legt man sie zwischen trockenes Fliesspapier und rolle sie mit dem letzteren derartig auf eine Papprolle von etwa 6 Cm. Durchmesser, dass die Eiweissschichte nach aussen gerichtet ist. In der Nähe eines Ofens oder sonst an einem genügend warmen Orte lässt man die Bilder so voll-

kommen austrocknen. Sie halten sich dann leicht flach und zeigen keine Risse.

Um nicht cachirte Bilder für immer flach zu erhalten, empfiehlt Colon (Bull. de la Soc. franc. 1887, pag. 199) dieselben in ein Bad von

4 Alkohol, 3 Glycerin und 1 Wasser

zu tauchen, auf Saugpapier abzudrücken und dann zu trocknen. Solcherweise behandelte Bilder sollen ganz flach bleiben, ohne sich aufzurollen.

Flachstreichen trockener Bilder erzeugt Risse und Sprünge.

Die häufig geübte Methode, trockene Bilder durch Ueberziehen über die scharfe Kante der Tischplatte glatt zu machen, ist eine ganz verwerfliche. Bei solcher Behandlung muss die elastische Albuminschichte gründlich gebrochen werden und Tausende von Sprüngen und Rissen zeigen.

Ebenso ist die Anwendung des Falzbeins, sowie das gewaltsame Ausziehen der Bilder beim Cachiren durchaus zu vermeiden.

Ersatz für Fliesspapier und Saugcarton beim Trocknen der Bilder.

Die Verwendung von Fliesspapier und Saugcarton zum Trocknen der feuchten Bilder ist von einigen Praktikern verlassen worden.

Fliesspapier und Saugcartons, wenn sie nicht an sich schon manche Unreinheit enthalten, werden durch öfteren Gebrauch unrein. Es speichern sich dann Staub, Salze etc. darin auf, die schliesslich Fehler auf der feuchten, empfindlichen Albuminschichte verursachen können.

Englische Photographen benutzen deshalb zum Trocknen Baumwollstoffe, die keine Appretur enthalten. Diese haben den grossen Vortheil, dass man sie nach einiger Zeit immer wieder gut auswaschen und reinigen kann.



Das letzte Fertigmachen

das Satiniren und Retouchiren, fällt zu sehr zu jenen theils manuelle Fertigkeit, theils künstlerisches Verständniss erfordernden Arbeiten, als dass eine eingehende Besprechung in dieser Brochure am Platze wäre.

Recepte für Cerat, Retouchiressenz, Mattolein etc., die bei diesen Arbeiten gebraucht werden, im Anhang. Mehr Beziehung zu dem Zwecke dieser Besprechungen hat

das Gelatiniren.

Die Retouche muss vor dem Auflösen geschützt werden.

Die für diesen Zweck bestimmten Bilder dürfen noch nicht cachirt sein und benöthigen eine besondere Retouche, respective ein Ueberziehen der gewöhnlichen Retouche mit Collodium. Die mit dem Pinsel aufgetragene Retouche würde sich sonst in der flüssigen Gelatine lösen und verwischen.

So weit es in Rücksicht des Tones möglich ist, mache man die Retouche mit Bleistift, im Uebrigen muss man die Farbenretouche mit je einem Tropfen Collodium, den man darauffallen lässt, oder durch Uebergiessen des ganzen Bildes mit Collodium vor dem Auflösen sichern.

Das Spiegelglas muss fehlerfrei sein und gut geputzt werden.

Zum Gelatiniren benöthigt man gutes, fehlerfreies, nicht zu schwaches Spiegelglas, welches möglichst porenfrei ist.

Die feinen Poren und mikroskopisch kleinen Bläschen, die sich in vielen Glassorten finden, bilden den grössten Uebelstand für das Abziehen der gelatinirten Bilder vom Glase. Indem dieselben sich mit Gelatine, bez. Collodium füllen, heften sie das trockengewordene Bild so fest an, dass man nicht im Stande ist, es ohne Schaden abzusprengen.

Man schützt sich gegen diesen Uebelstand durch sorgfältiges Putzen der Glasplatten mit Talkum, Schlämmkreide oder Plattenputzpulver.

Alte Negativplatten, welche oft mit Säuren oder Alkalien behandelt wurden, sollten nicht zum Gelatiniren der Bilder verwendet werden, da ihre Oberfläche zumeist stark angegriffen ist. Wie Belitzki

(Deutsche Photogr.-Zeitung 1886, pag. 127 und 133) des Näheren ausführt, sollte man es überhaupt vermeiden, Säuren oder andere Chemikalien zum Putzen, bez. Reinigen photographischer Glassorten zu verwenden.

Die Collodiumschichte muss durch Abdunsten oder Auswässern vollkommen von dem Alkohol befreit werden.

Die Spiegelplatten werden mit einem dünnen Rohcollodium ($1-1\frac{1}{2}$ Percent, C. v. Bosch empfiehlt 8 Collodiumwolle in 500 Aether und 500 Alkohol) übergossen, gerade so, wie man die Aufnahmsplatten des Collodiumprocesses giesst, erstarren gelassen und in Wasser gelegt, um den Alkohol vollständig auszuwässern, zuletzt getrocknet. Man kann sie so nach $\frac{1}{4}$ Stunde zum Gelatiniren gebrauchen.

Nur muss man sich hüten, sie früher aus dem Wasser zu nehmen, bis das Wasser nicht ganz glatt und gleichmässig von der Collodiumschichte abfliesst.

Wer den Alkohol nicht abwässern will, muss die collodionirten Platten 6 Stunden, besser noch einen ganzen Tag abdunsten lassen, da sonst Bläschen beim Aufquetschen der relativ wärmeren, gelatinirten Bilder zu gewärtigen sind.

Liesegang empfiehlt ein Rohcollodium aus 1 Theile Wolle, 50 Theilen Alkohol, 75 Theilen Aether mit einigen Tropfen Ricinusöl. Derselbe Autor empfiehlt auch, den Rand der Platten mit Eiweiss zu bestreichen, um zu verhindern, dass das Bild früher vom Glas losspringe, als bis man es losschneidet. Springt nämlich das Bild ab, bevor es noch vollkommen trocken ist, so entstehen unegale Stellen und verminderter Glanz, weil die noch weiter trocknende Gelatine Narben bildet.

Fehler durch vorzeitiges Abspringen.

Verfasser wischt nur die mit Talk geputzten Platten immer mit reinem, trockenen Leinen gut ab und hatte ein Abspringen nicht zu beobachten, trotzdem bietet Eiweissumrandung grössere Sicherheit.

Herstellung der Gelatinelösung.

Man fertigt nun eine reine Gelatineauflösung von 1 : 10 bis 1 : 12 (C. v. Bosch empfiehlt 1 : 6), am Besten durch Erhitzen im Wasserbad, filtrirt dieselbe zur Entfernung von Unreinigkeiten und besonders von Luftbläschen vorsichtig durch feine Leinwand oder dünnes Leder und hält sie zum Eintauchen der Bilder auf einer Temperatur von etwa 36 Grad Celsius.

Eintauchen und Aufquetschen der Bilder.

Die Bilder werden nun einzeln ein paar Augenblicke in die Gelatinelösung eingetaucht, bis das Bild ungefähr die Temperatur der Gelatine angenommen hat, und so schnell als möglich mit Sorgfalt auf die etwas erwärmte collodionirte Glasplatte gelegt, selbstredend Bildseite der Collodiumschichte zugekehrt.

Die überflüssige Gelatinelösung quetscht man sofort mit einem Kautschukquetscher oder einer Kautschukrolle (ein abgeschliffener Glasstreifen thut auch dieselben Dienste) heraus, entfernt damit gleichzeitig etwaige Luftblasen und quetscht das Bild satt an die Collodiumschichte an.

Die abgestrichene Gelatine wird wieder mit verwendet. Sollten noch Luftblasen zwischen Glas und Bildschichte geblieben sein, so muss man in warmem Wasser abweichen und nochmals von vorne anfangen. (Emulsionsbilder lassen sich allerdings nicht mit warmem Wasser behandeln, was wegen späterer Bezugnahme erwähnt werden muss.)

Aufkleben eines Zwischencartons ist unerlässlich.

Bevor noch die Bilder trocken geworden, ungefähr zu dem Zeitpunkte, wo der Papierfilz zu trocknen beginnt, muss man nun jedes einzelne der Bilder rückseitig mit einem schwachen Carton bekleben, der um etwas kleiner ist, als das betreffende Bild. Dies kann sogleich mit derselben Gelatinelösung oder besser mit dicker Dextrinlösung (gelbes Dextrin) durch Eintauchen und Aufquetschen besorgt werden. Dieser dünne Carton soll verhindern, dass beim nachherigen Aufkleben auf den gewöhnlichen dicken Carton die Klebeflüssigkeit durchschlage.

Nach etwa 24 Stunden wird das Trocknen beendet sein. Man sprengt die Bilder dann vom Glase los, indem man rings um jedes Bild das Collodiumhäutchen durchschneidet, um sie dann zu beschneiden und auf dicken Carton aufzukleben.

Andere Vorschrift für das Gelatiniren.

Nach anderer einfacherer Vorschrift soll man eine grosse collodionirte und darauf vom Alkohol befreite Platte mit 10percentiger Gelatine übergiessen und erstarren, eventuell trocknen lassen.

Beim Gebrauch feuchte man die Gelatineschichte durch Uebergiessen mit Wasser gut an, lege so viel Bilder mit der Albuminseite darauf, als Platz haben, breite ein Kautschuktuch darüber und quetsche die Bilder mit dem Kautschukquetscher gut an, wobei alle Blasen ausgetrieben werden. Vom Rande der Platte entferne man nun mit dem Messer einen 1 Cm. breiten Streifen der Gelatine-Collodiumschichte und klebe, sobald die Bilder an der Oberfläche trocken sind, ein Stück gutes reines Schreibpapier über die ganze Platte, so dass dasselbe am Rande fest auf der Glasplatte haftet. Auf das letztere Papier klebt man dann einen billigen dünnen Carton.

Sobald das Ganze trocken ist, schneidet man innerhalb des bewussten Randes mit dem Messer die ganze Schichte durch, worauf sie spiegelglatt abspringt.

Die Bilder werden dann beliebig ausgeschnitten und auf Carton geklebt.

Das Trocknen der Gelatineschichte bis zu einem gewissen Grade vor dem Aufquetschen der Bilder hält Verfasser für besonders wichtig für das Gelingen der Gelatinirung, da eine nicht getrocknete, kaum erstarrte Gelatineschichte viel zu weich ist, um ein festes Aufquetschen fehlerfrei zuzulassen. Besser ist es jedenfalls, die Gelatineschichte, welche ziemlich dick sein soll, um den höchsten Emailleglanz zu erreichen, soweit austrocknen zu lassen, bis dieselbe so viel Festigkeit

gewonnen hat, dass das nachträgliche, oberflächliche Befeuchten dieselbe nicht mehr zu tief erweichen kann.

Die aufzuquetschenden Bilder müssen selbstverständlich auch vollkommen durchfeuchtet und angequollen sein.

Emailliren ohne Gelatine.

F. Arenas (Moniteur de la Photogr. 1887, pag. 13) empfiehlt die Glasplatten zu collodioniren, das Albuminbild direct aufzuquetschen und dann über einer Spiritusflamme zu erwärmen, wobei sich nach 2—3 Minuten das emaillirte Bild ablöst. Das Verfahren setzt eine gut aufgequollene Albuminschichte, vorzüglich geputzte, mit Talkum abgeriebene Glasplatten, dünnes Collodium und festes Anpressen beim Aufquetschen voraus. Der Zusammenhang zwischen Albumin und Collodium ist kein so inniger, fester, wie bei Verwendung einer Gelatinezwischenschichte.



Chromophotographien.

Die Verwendung der fertigen Albumincopien zu Chromophotographien wird auf verschiedene Weise gehandhabt. Die meisten Methoden beruhen auf dem Transparentmachen des Papierbildes und Hintermalung desselben, sowie Bemalung der hinterlegten Glas- oder Cartonfläche. Begreiflich zieht man zu diesem Zwecke dünnere Papiersorten vor, da man so den trockenen Papierfilz durch Abreiben mit Schmirgelpapier möglichst verdünnen muss.

H. Kraus (aus Liesegang's „Silberdruck") verwendet zwei ineinanderpassende Convexgläser. In das eine klebt man das um etwas kleiner geschnittene, vorher durchfeuchtete Albuminbild mittelst dickem Tragantschleim in der Weise, dass man sowohl Glas- wie Bildfläche damit dick überzieht und alle Luftblasen und Schleimüberschuss mit den Fingern hinausquetscht.

Den Tragantschleim stellt man sich dar durch Uebergiessen von Tragant mit heissem Wasser und Aufquellen. Das getrocknete Bild schleift man rückseitig mit Schmirgelpapier ab, besonders die helleren Partien des Bildes, übergiesst es mit einer Mischung von 2 Ricinusöl und 1 Terpentinöl, verreibt das Oel gut und lässt es so lange darauf stehen (ca. 1 Stunde), bis das Bild ganz durchsichtig geworden ist.

Dann entfernt man den Ueberschuss des Oeles, nöthigenfalls mit Josefspapier, und überstreicht das Bild mit dünnem Damarlack, um das Annehmen der Oelfarbe zu erleichtern.

Nun malt man auf der Rückseite des Bildes die Augen, Lippen, Schmucksachen und alle feinen Details mit bestimmten Umrissen. Dann legt man das zweite Convexglas hinein und presst es an. Auf die Rückseite dieses zweiten Glases wird nun mit möglichst deckenden Farben gemalt: Das Haar, der Fleischton, die Kleidung und der Hintergrund. Schliesslich hinterlegt man Alles mit einem weissen Carton und befestigt gegenseitig mit Gummipapier.

Eine andere Methode ersetzt das rückwärtige Glas durch einen Aufguss von Ia weissem Alabastergyps. Natürlich muss man die ganze Bemalung auf die Rückseite (Papierseite) des Bildes bringen und die

Contouren sehr sauber einhalten. Zum Transparentmachen wird hierbei heisses, geschmolzenes Peraffin verwendet. (Photogr. Wochenblatt 1881, pag. 404.)

Eine weitere Methode lässt auch das vordere Glas weg und bringt die Bemalung nach dem Transparentmachen durch Eintauchen in Oel, Lack u. dergl. theils auf die rückwärtige Bildfläche, theils auf einen zu hinterlegenden weissen Carton. Bild und Carton werden, sobald die Bemalung vollendet, durch starken Druck aneinandergepresst.

Gewisse Erleichterung für das Bemalen der Cartonfläche würde die Ersetzung derselben durch ein leicht ancopirtes Salzpapierbild gewähren.

Eine neuere Methode (Wunder, Photogr. Wochenblatt 1885) lässt das gut aufgequollene Albuminbild auf eine Spiegelglasplatte aufquetschen und durch aufgeklebte Papierstreifen, die dann noch lackirt werden, vor dem Abspringen sichern.

Nach dem Trocknen wird nun das Bild rückseitig dick und kräftig bemalt mit Aquarellfarben, denen man etwas Kaliumbichromat zusetzte. Diese Arbeit soll bei abgedämpftem Tageslicht geschehen, um die Lichtempfindlichkeit des Bindemittels nicht zu schädigen. Hierauf exponirt man das Ganze durch das Glas hindurch im Copirrahmen dem directen Sonnenlicht und legt es dann in Wasser. An allen stärker belichteten Stellen (Lichten) wird darin weniger, an den weniger belichteten Stellen (Schatten) wird mehr von der aufgetragenen Farbe gelöst und weggewaschen werden, und kann man diesen Process durch Abpinseln mit einem weichen Pinsel noch beschleunigen.

Die übrigen Manipulationen des Durchsichtigmachens und Hinterlegens sind dieselben.

Zum Transparentmachen der Albumincopien empfiehlt Ayton Pergamentisiren mit Schwefelsäure.



Uebersicht der Fehler beim Positivprocess auf Albuminpapier.

Fehler im Rohpapier.

Eigenschaften des photogr. Rohpapieres.

Das photographische Rohpapier muss bekanntlich von ganz besonderer Qualität sein. Es muss tadellos weiss, frei von Schmutzpartikelchen, von Metallsplittern, von Holzstoff und von allen mineralischen Füllstoffen sein, also nur aus reinem Haderustoff bestehen.

Es darf in der Durchsicht weder wolkig noch streifig sein, noch schwarze Pünktchen zeigen. Endlich muss es eine gute Harzleimung besitzen und von äusserst feiner, gleichmässiger Textur sein.

Es gibt nur wenige Fabriken, die sich mit der Herstellung dieses Papieres befassen, und diese haben im Laufe der Jahre ihre Fabrikation, was die Qualität des Fabrikates anlangt, wesentlich verbessert und vervollkommnet.

Im Verhältniss zu dieser hervorragenden Qualität steht der hohe Preis derselben, der bekanntlich in jüngster Zeit erst wieder wesentlich erhöht wurde, weil die feinen Hadern, die für dieses Papier unumgänglich nöthig sind, immer seltener und theurer werden.

Im Papierfilz streifiges Papier darf in Ia Wahl nicht vorkommen.

Wolkiges und streifiges Rohpapier kommt, wenn überhaupt, nur in zweiter Wahl vor. Solches Papier soll der Photograph gar nicht für Prima annehmen.

Eisenpunkte hingegen, die sich vor dem Silbern gar nicht erkennen lassen, kommen mitunter, wenn auch selten, auch in der ersten Wahl vor. Diese letzteren machen sich erst nach dem Silbern durch kräftige Silberreduction bemerkbar.

Gegen Eisenpunkte gibt es kein Mittel.

Ein Mittel gegen dieselben, wenn sie einmal auftreten, gibt es nicht. Bei sehr dunklen Bildern mit viel bewegtem Detail wird sich der Fehler am wenigsten störend erweisen. Umso unangenehmer sind diese schwarzen Punkte auf verlaufenen Bildern.

Auch den Fehlern, welche durch zu schwache, zu starke oder ungleichmässige Leimung des Rohpapieres verursacht werden, lässt

sich im photographischen Atelier nicht mehr begegnen. Zum Glück kommen dieselben, Dank der minutiösen Sorgfalt der Rohpapier-Fabrikanten, kaum mehr vor.

Fehler in der Albuminschichte.

Dieselben können in der Qualität des Eiweisses und an einer fehlerhaften Albuminirung liegen.

An der Qualität des Eiweisses kann der Photograph nichts ändern, er kann nichts thun, als die Bezugsquelle seines Albuminpapieres wechseln.

Fehler, die aus der Qualität des Albumins entspringen.

Es sind mehrere Fehler, die aus der Qualität des Eiweisses entspringen, respective darin ihre erste Ursache haben:

1. übermässige Salzung, die den Photographen durch den unnöthigen Silberconsum in ökonomischer Hinsicht schädigt,

2. zu starker Säuregehalt, der das Silberbad rasch säuert und die Tonung erschwert,

3. zu starke Vergährung, besonders im Sommer vorkommend, die Bräunung des Silberbades veranlasst und schwierigere Tonung,

4. zu altes, sprödes Eiweiss, welches Neigung zum Blasenwerfen beim Auswaschen nach dem Fixiren und zu Rissen und Sprüngen beim Cachiren bedingt.

Einfluss des langen Lagerns auf Albuminschichte und Papierfilz.

Das Alter des Albuminpapieres, war nur die ursprüngliche Qualität eine gute, kann die Albuminschichte selbst nicht wesentlich beeinträchtigen, wenn man sich nur die Mühe nimmt, die pag. 2—5 gegebenen Winke bezüglich der Behandlung des Papieres vor dem Silbern zu beachten.

Aber der Papierfilz wird mit der Zeit etwas gelb, und wenn auch dieser gelbe Stich beim Silbern wieder zum grössten Theil verschwindet, so sind doch die Weissen nicht mehr so brillant, wie bei noch nicht gegilbtem Papier.

Auch die mit Anilinfarbe gefärbte Anilinschichte verliert an Brillanz der Farbe, was sich indessen beim weiteren Verarbeiten kaum als beeinträchtigend herausstellt.

Directen Schaden kann nur der stark vergilbte Papierfilz machen.

Präparationsfehler.

Präparationsfehler sollten nur in der zweiten Wahl vorkommen. Solche sind Schlieren, Bläschen, Grieseln und Streifen, letztere entweder Randstreifen mit nur einer Eiweisswulst, oder aber knotenartige aber geradlinig verlaufende Streifen, die sich allmälig wieder verlieren und in der Mitte einen eiweissärmeren, ganz dünnschichtigen Streifen haben.

Alle diese Fehler ergeben beim Tonen an den Stellen, wo das Eiweiss in dünnerer Schichte ist, Uebertonung, also mehr blaue Flecke, und an den Rändern, an denen Eiweiss in dickerer Schichte steht, Untertonung, also röthliche, wulstartige Stellen.

Fallen solche Stellen in den weissen Rand eines verlaufenen Bildes, so sind sie oft gar nicht zu bemerken.

In der Regel wird man solche fehlerhafte Stellen, die, wie schon bemerkt, nur in zweiter Wahl zu finden sind, beim Ausschneiden zu vermeiden suchen.

Albuminirung auf der Siebseite.

Dass das Papier auf der „Siebseite" albuminirt ist, kann mitunter vorkommen; dann schlägt die netzartig rauhe Oberfläche des Rohpapieres durch die Albuminschichte hindurch.

Ungleiche Dicke und Farbe der Albuminschichte.

Ungleiche Dicke der Albuminschichte sollte bei doppeltalbuminirtem Papiere nicht vorkommen, ebensowenig ungleiche Färbung. Letztere hat, was das praktische Resultat betrifft, nicht viel auf sich, weil der grössere Theil der Färbung beim Silbern verschwindet.

Bei einmal albuminirtem Papier muss hingegen der Unterschied in Dicke und Farbe der Eiweissschicht nothwendigerweise so beträchtlich sein, dass er sich nicht nur in der Kraft und Tiefe des Bildes, sondern wesentlich auch im ungleichen Glanz und der Tonung bemerkbar macht (siehe pag. 48).

Fehler beim Silbern.

Luftblasen.

Luftblasen, welche beim zu raschen oder ungeschickten Auflegen des Papieres auf das Silberbad umso leichter entstehen müssen, je trockener das Papier zum Silbern gebracht wurde (siehe pag. 3), kann man bei nochmaligem Aufheben leicht entfernen. Kleine Luftbläschen, welche beim Wiederaufheben nicht von selbst aufgehen, muss man mit etwas Papier oder mit dem Glasstab sehr vorsichtig betupfen, aber nicht kratzen.

Einrollen nach der Papierseite.

Das Papier rollt sich bald nach dem Auflegen stark zurück und befeuchtet die Rückseite des Papieres mit Silberbad.

Dies rührt von zu grosser Trockenheit des Papieres her (pag. 4). Nöthigenfalls muss man den Bogen, besonders an den Ecken längs des Randes, vorher etwas umbiegen. Besser ist vorherige Durchfeuchtung.

Grauer Schmutz.

Grauer Schmutz und Marmorirung, welche sich manchmal auf dem ersten Bogen zeigen, rühren von staubiger Luft oder von staubiger Silberungsschale her. Man muss das Silberbad mit einem breiten Streifen Fliesspapier abschäumen oder filtriren.

Dieser Fehler tritt auch auf nach längerem Stehen des Silberbades in der Tasse (siehe pag. 8).

Braunfärben des Silberbades.

Das Silberbad färbt sich braun, wenn das Albumin nicht rein ist oder in Folge zu starker Vergährung lösliche organische Substanz besitzt, die ins Silberbad übertritt. Solches Silberbad muss regenerirt werden (siehe pag. 22).

Ein reines Albumin darf ein neutrales Silberbad nicht braun färben.

Die Albuminschichte löst sich auf und bildet Niederschlag im Bade.

Auflösen des Albumins.

Das Bad ist zu schwach und muss verstärkt werden (siehe pag. 8—24).

Langes Schwimmen auf schwachem und warmem Bad kann leicht Auflösen des Eiweisses verursachen.

Fehler beim Aufhängen und Trocknen des gesilberten Albuminpapieres.

Die Silberlösung läuft nicht glatt und gleichmässig ab und lässt Tropfen (Thränen) am Papiere stehen (siehe pag. 4 und 29).

Das Papier rollt sich beim Trocknen auf (siehe pag. 28).

Das Papier wird ungleich getrocknet (siehe pag. 29).

Das Papier zeigt schwarze Silberpunkte, welche sich gewöhnlich sternförmig verbreitern. Dies rührt von Eisensplittern her, welche im Rohpapierfilz liegen, kann aber auch entstehen durch metallhaltigen Staub in der Luft. Im ersteren Falle sind die Punkte auf der Rückseite ebenfalls sichtbar, im letzteren nicht.

Schwarze Silberpunkte müssen nicht immer von Eisensplittern im Papierfilz herrühren.

Das Papier hat Silberbadflecke auf der Rückseite erhalten und zeigt blaue durchgehende Flecke. Keine Abhilfe möglich.

Fehler beim Copiren.

Das Bild erscheint flau, ohne Kraft, ohne Tiefen und ohne Weissen.

Flaue Copien.

Dies kann eine Folge sein:

1. Von zu flauem Negativ — man drucke bei möglichst schwachem Licht, also recht langsam, dadurch werden die Lichter weisser bleiben, dis Schatten aber kräftiger und tiefer werden (siehe pag. 37).

Ueberdecken des Copirrahmens oder des Negatives mit Pauspapier.

2. Von saurem, alten Silberbad — man regenerire und verstärke es (siehe pag. 22).

3. Von zu schwachem Trocknen oder zu feuchtem Pressbausch (siehe pag. 38).

Nur die Lichter sind trübe, die Schatten aber kräftig, eine Folge von zu leichtfertiger Behandlung der Copien beim Wechseln, Nachsehen oder Aufbewahren in lichtundichten Cartons (siehe pag. 31).

Trübe Lichter.

Das Papier wird gelb. Dies tritt am ehesten bei frischem Albuminpapier im heissen Sommer ein, wenn das Copiren, in Folge zu dichter Matrizen, zu lange Zeit in Anspruch nimmt, besonders bei solchen, welche mit Farbe abgedeckt sind.

Gelbwerden.

Metallischer Schimmer.

Das Papier zeigt auf der Albuminseite metallisch schimmernde Linien und an derselben Stelle auf der Rückseite schwarze Linien, immer nur in der Längsrichtung des Bogens.

Dies stammt von Fibrinanschoppung in der Eiweissschichte.

Die Schatten zeigen Metallschimmer und verbrennen in Folge zu glasiger Schatten bei unharmonischen dichten Negativen. Man copire in grellem Licht (siehe pag. 38)

Das Bild zeigt unregelmässige dunklere Flecken, welche beim Färben noch sichtbarer werden, wenn das Silberbad beim Aufhängen des Papieres nicht gleichmässig abfliesst und die zurückgebliebenen Silbertropfen nicht rechtzeitig oder vollständig genug durch Auflegen auf trockenes, reines Fliesspapier entfernt wurden (siehe pag. 28).

Unschärfe.

Die Copie ist unscharf, wenn das Papier, in Folge ungleichen oder zu starken Trocknens, sich nicht gleichmässig an das Negativ anlegt; oder in Folge zu grosser Temperaturunterschiede zwischen Papier und Pressbausch sich wellig verzieht (siehe pag. 39).

Abschwächen übercopirter Bilder.

Das Bild ist zu dunkel copirt. Man bade nach dem Fixiren und ersten Waschen nach Farmer's Angabe in folgender Mischung: 100 Wasser, 20 Fixirnatron, 0·1 bis 1 rothes Blutlaugensalz. Sobald das Bild genügend abgeschwächt ist, spüle man mit Wasser ab und setze in gewohnter Weise das Auswaschen fort. Je mehr Blutlaugensalz man nimmt, desto kräftiger wirkt die Lösung.

Nach Sherman ist es dabei nothwendig, dem Fixirbad vorher etwas concentrirte Lösung von kohlensaurem Ammoniak zuzusetzen und die Bilder nach genügender Abschwächung nochmals ins Fixirbad zu bringen.

Das Bild ist zu wenig copirt. Keine Abhilfe.

Fehler beim Auswaschen.

Natronfinger und Spritzer verursachen schmutzig gelbbraune Flecken, bez. gelbliche Färbung der Lichter (siehe pag. 41).

Fehler beim Vergolden.

Zu langsames Tonen.

Die Bilder tonen nicht oder tonen zu langsam. Ursache kann sein:

1. Saures Silberbad — man verwende schwach alkalische Goldbäder (selbstverständlich neutralisire man auch das Silberbad für die Folge);

2. zu stark saures Eiweiss — ebenso;

3. saure Reaction des Goldbades — man prüfe mit blauem Lackmuspapier und neutralisire mit Chlorcalcium (Aetzkalkhaltig);

4. zu geringer Goldgehalt als Folge zu geringer Verstärkung oder einer Verfälschung der Goldsalze (siehe pag. 51);

5. zu starkes Waschen bei Verwendung des Chlorkalktonbades;

6. zu kaltes Tonbad — man erwärme es auf 25 Grad Celsius;

7. längeres Aufbewahren des gesilberten Papieres vor dem Copiren — man unterstütze die Wirksamkeit des Goldbades durch schwache Erwärmung (25—30° C.);

8. Verwendung haltbar gesilberten Albuminpapieres — man wasche die Copien vor dem Färben mehreremale zur Entfernung der Säure und mache das Goldbad alkalischer.

Zu rasches Tonen.

Die Bilder tonen zu rasch und werden missfärbig. Ursache ist zu grosser Goldgehalt — man verdünne oder setze ein paar Tropfen sehr verdünnter Salzsäure zu.

Ungleichmässiges Tonen.

Die Bilder tonen ungleichmässig. Ursache kann sein:

1. Aneinanderhaften der Abdrücke im Tonbad — man bewege das Tonbad fleissig und lege die Bilder immer nur einzeln hinein;

2. ungleiches Auswaschen;

3. ungleiche Vertheilung des Goldes beim Verstärken während des Tonens;

4. Natronfinger und Natronspritzer.

Trübe Lichter.

Die Bilder erhalten getrübte Lichter, wenn man zu helles Tageslicht beim Waschen und Tonen verwendet.

Rostbraune Flecke.

Die Bilder erhalten rostbraune Flecken und Punkte. Dieselben können herrühren von zu langem Feuchtliegen (siehe pag. 1 und 2).

Fehler beim Fixiren.

Das Bad fixirt nicht.

Die Bilder fixiren nicht oder zu langsam. Ursache ist, dass das Fixirbad schon zu sehr geschwächt oder zu kalt ist.

Flecke.

Die Bilder erhalten Flecke in Folge Aufspritzen von Fixirnatronlösung auf noch nicht eingetauchte Bilder.

Rothe Bilder.

Die Bilder werden fuchsig roth, wenn sie zu schwach getont sind.

Schmutziggelbe Flecke.

Die Bilder erhalten schmutziggelbe oder auch blaue Flecke. Ursache: Aneinanderhaften der Bilder im Fixirbad (siehe pag. 59).

Abschleimen der Albuminschichte.

Die Bilder zeigen eine schleimige Albuminschichte, welche sich durch Berührung mit dem Finger wegwischen lässt. Dies kann eine Folge sein:

1. von unvollkommener Silberung in zu schwachem Silberbad oder aber in zu kaltem Silberbad. — Man achte auf die Stärke und Temperatur des Silberbades.

2. von Aufbewahrung halbfeuchten, gesilberten Albuminpapieres in zu kaltem Raum (unter Gefrierpunkt). — Man achte besonders im Winter, sofern man im Freien copirt, auf genügendes Austrocknen des Papieres nach der Silberung.

Fehler beim Waschen.

Blasen.

Es stellen sich Blasen ein (siehe pag. 64—65).

Die Bilder kleben an den Rand der Schale an.

Die Bilder erhalten kurze Zeit nach dem Trocknen gelbe durchsichtige Flecken. Ursache: Ungenügendes Waschen. Prüfung auf Fixirnatron (siehe pag. 62 und 63).

Abschleimen der Albuminschichte.

Die Albuminoberfläche wischt sich durch Berührung herunter (siehe unter: „Fehler beim Fixiren“).

Fehler beim Fertigmachen.

Flecke können auf den Copien entstehen:

1. Durch zu langes Aufeinanderliegen der Bilder im feuchten Zustand (sie erhalten einen gelben Ton);

2. in Folge unzureichenden Waschens durch Fixirnatronreste;

3. durch sauren verdorbenen Kleister;

4. durch Fixirnatron- oder Chlorhaltige Cartons;

5. durch Staub- und Fixirnatronansammlung in den zu lange in Verwendung stehenden Fliesspapieren und Saugcartons.



Die Verwendung des Arrow-root-, Algeïn- und Salzpapieres.

Diese Papiere werden zumeist weiss, also ohne Farbezusatz angefertigt. Kann man die „rechte“ Seite solcher Papiere in Folge zu starker Satinirung nicht erkennen, dann mache man ein kleines Stück desselben feucht. Hierdurch wird die siebartig gefurchte Oberfläche der Siebseite (verkehrte, nicht präparirte Seite) sehr deutlich kennbar.

Im Allgemeinen werden diese Papiere in derselben Weise behandelt wie Albuminpapier, doch entfallen hierbei die vielen Rücksichten auf die dicke Eiweissschichte.

Dafür ist Folgendes zu beachten:

1. Das Silberbad soll 1 : 8 verwendet werden und mit ein paar Tropfen Salpetersäure ganz schwach angesäuert werden. Alte, oft für Albuminpapier gebrauchte und dadurch schon sehr geschwächte Silberbäder dürfen nicht zur Sensibilisirung dieser Papiere gebraucht werden.

2. Die Bilder brauchen nicht so stark übercopirt zu werden wie bei Albuminpapier, da sie durch das kürzere Vergolden und Fixiren weniger zurückgehen.

3. Die Schwimmdauer soll nie über 1 Minute betragen, damit das Einsinken des Bildes verhindert werde. $^1/_2$ Minute genügt vollkommen.

4. Die Vergoldung, weil sie viel leichter vor sich geht, wird mit einem ganz schwachen Goldbad vorgenommen, die Fixirung ist die nämliche wie bei Albuminpapier, nur ist sie rascher beendet. Wirkt das Goldbad zu rasch, so entstehen leicht unschöne graue Töne. Liesegang empfiehlt, die Abdrücke mit der Bildseite nach oben im Goldbade schwimmen zu lassen.

5. Wer auf besonders kräftige Abdrücke reflectirt, der soll das gesilberte Papier vor dem Copiren einige (6—8) Minuten lang in Ammoniak räuchern.

6. Die Waschungen vor dem Vergolden wie nach dem Fixiren müssen kürzer ausfallen, da einestheils die Bildschichte leichter verletzlich ist und andererseits sich die Waschung auch viel leichter vollzieht.

Mitchell (Brit. Journ of Photogr., Uebersetz. Photogr. Corresp.) empfiehlt:

a) das Silberbad 1 : 10 zu wählen, aber gleichviel salpetersaures Ammoniak wie Silbernitrat zuzufügen, dann mit Soda zu neutralisiren und das sensibilisirte Papier 15 Minuten in Ammoniak zu räuchern.

b) Nach dem Copiren 15 Minuten in einem Essigsäurebad (1 Essigsäure in 16 Wasser) zu baden, nochmals zu waschen und in folgendem Goldbad zu färben:

In 1000 Gr. Wasser werden
4 Gr. essigsaures Natron und
4 Gr. Chlornatrium gelöst und hierzu
0·26 Gr. Goldchlorid und
0·26 Gr. Urannitrat, beide vorher in wenig Wasser gelöst und mit Soda neutralisirt, hinzugefügt.

c) Zur Fixirung folgendes Fixirbad 15 Minuten zu appliciren:

500 Gr. Wasser,
60 Gr. Fixirnatron,
30 Gr. Chlornatrium,
7·5 Gr. kohlensaures Natron

und schliesslich nach mehrmaligem Waschen in concentrirter Alaunlösung 15 Minuten zu baden und nochmals gut zu waschen.

Die fertigen Abdrücke auf dergleichen „stumpfen“ Papieren kann man durch Einreiben mit Cerat oder durch Firnissen zu grösserem Effect bringen.

Das Ueberziehen mit Firniss bez. alkoholischer Schellacklösung bedarf einer Vorpräparation des Bildes mit einer circa 5% Gelatinelösung oder einer 10% Dextrinlösung, da sonst die Schellacklösung ganz einsinkt und ausserdem die Weisse der „Lichter“ beeinträchtigt.



Ueber die Bezeichnungen der verschiedenen Sorten Albuminpapiere.

Ein paar aufklärende Worte in dieser Hinsicht dürften Manchem willkommen sein, um Missverständnissen und falschen Anschauungen fernerhin nicht mehr ausgesetzt zu sein.

Die Formate und Gewichtsbezeichnungen.

Das Albuminpapier ist im Laufe der Jahre zwar unter sehr verschiedenen Namen, aber doch im Wesentlichen in derselben Art von Präparation und in denselben Grössen und Stärken in den Handel gekommen.

Die Rohpapierfabriken liefern eine ganze Reihe von Formaten, von denen die gangbarsten die im Folgenden verzeichneten Sorten sind. Die dabei gebrauchten Gewichtsangaben, mit welchen diese verschiedenen Formate der Kürze halber zumeist bezeichnet werden, sind zugleich auch Maassstab für die Dicke (Stärke) des Papieres. Diese Angaben beziehen sich auf das Nettogewicht von je einem Ries Rohpapier (480 Bogen).

Durch die Präparation wird dieses Gewicht vermehrt, durch den Beschnitt des Präparationsrandes wieder vermindert. Es führt somit zu keinem praktischen Resultate, ein fertiges Albuminpapier etwa abwiegen zu wollen. Der Photograph hat es vielmehr im Griff, ob er ein 8-, 10- oder 12-Kilopapier vor sich hat.

Das Format ändert sich begreiflich ebenfalls. Schon durch die Präparation verändert der Bogen seine Dimensionen, er wird etwas kleiner, weil er sich zusammenzieht.

Durch den Beschnitt verliert er ringsum circa 8—10 Mm. Beschnitten werden jedoch nur die kleineren Formate, die grösseren in der Regel nicht. Diese werden mit dem Fabrikationsrand geliefert.

Die hier angegebenen Dimensionen beziehen sich also nur auf das ursprüngliche Format des Rives-Rohpapieres.

Das 8-Kilo- und 10-Kilopapier haben das Format 46 × 58 Cm. und unterscheiden sich also von einander nur durch das Gewicht, beziehentlich die Dicke des Papierfilzes.

In früheren Jahren wurde durchschnittlich das dünnere 8-Kilopapier vorgezogen, ja die Rohpapierfabrik von Steinbach fertigte sogar ein noch dünneres 6-Kilopapier an. Man wählte das 10-Kilopapier nur für Bilder grösserer Formate, weil eben dessen Papierfilz kräftiger ist.

Seitdem aber die schwarzen Cartons in die Mode kamen, wurde dem 10-Kilo allgemein aus dem Grunde der Vorzug gegeben, weil die schwarze Farbe der Cartons bei dem dünnen Papierfilze des 8-Kilopapieres durchschlug und die Weissen der Bilder beeinträchtigte.

Andere Vortheile bietet aber das 10-Kilopapier durchaus nicht. Im Gegentheile sind für das 8-Kilopapier mehrere Vortheile zu verzeichnen. Es wirft beim Auswaschen nach dem Fixiren weniger leicht Blasen, es erlaubt dickere, hochglänzendere Eiweissschichten anzuwenden, es gestattet ein leichteres und schnelleres Auswaschen, und endlich ist es billiger als das stärkere 10-Kilopapier.

Grosse Verlagsfirmen, deren Bedarf der Verfasser schon seit 11 Jahren ununterbrochen deckt, verwenden auch heute noch ausschliesslich dünnes Papier, selbst für die grössten Bildformate. Es kann somit die Rückkehr zur Wiederverwendung der 8-Kilopapiere und der lichten Cartons nur empfohlen werden.

Ein wenig grösser im Formate sind das 9-Kilo- und das 12-Kilopapier. Diese beiden Papiersorten sind 46 × 60 Cm. gross, also nur etwas länger. Das 9-Kilopapier ist nur unbedeutend dicker im Papierfilze, als das 8-Kilopapier, hingegen das 12-Kilopapier noch erheblich kräftiger ist, als das 10-Kilo. Dabei zeichnet sich das 12-Kilopapier durch eine ausserordentlich feine Textur aus, die eben nur durch die grosse Dicke des Papierfilzes ermöglicht ist.

Dieses Format, welches durch den Beschnitt sich auf 44 × 58 reducirt, liefert, nach jeder Seite 4fach getheilt, 16 Cabinet (11 × $14^1/_2$), und zwar durchaus der Länge nach geschnitten, wie es der Dehnung des Papieres beim Cachiren entspricht.

Das neueste Format ist das 13-Kilopapier 53 × 63 Cm. Es ist dieses Papier von ausserordentlich feiner Textur und in der gleichen Stärke wie 10-Kilopapier, besitzt aber im Format den grossen Vortheil, dass man aus ihm 20 Cabinet (10·2 × 15·2) in derselben Richtung schneiden kann. Dieser Vortheil ist in Ansehung der grossen Dehnung des Albuminpapieres (siehe pag. 69) ein sehr wesentlicher und hat besonders in Amerika grossen Anwerth gefunden.

Zu den gangbareren grossen Formaten sind zu rechnen:

Das 20-Kilopapier, Doppelformat 58 × 92 Cm., und das vom Verfasser dieses eingeführte

20-Kilopapier in dem Formate 65 × 82 Cm.

Beide Papiere sind in der Stärke dem 10-Kilopapier gleich, aber in Rücksicht der ausschliesslichen Verwendung für sehr grosse Bilder von etwas gröberer Textur und dadurch von grösserer Festigkeit, wie sie durch eine etwas längere und kräftigere Papierfaser bedingt ist.

Das Gleiche gilt für das

27-Kilopapier in dem Formate 70 × 105 Cm. und für das

39-Kilopapier (vierfach Format) 92 × 116 Cm.

Bezeichnungen nach Präparation und Farbe.

Je nach der Präparation sind im Allgemeinen, wenn man von dem beinahe ganz verschwundenen „coagulé" absieht, nur zweierlei Sorten zu unterscheiden, nämlich

das einfach albuminirte und das

doppelt albuminirte Papier.

Man wird dieser Angabe die vielen volltönenden Namen entgegenhalten, unter denen das Albuminpapier vielfach angekündigt wird. Es sind dies, offen gesagt, nur „leere Namen", keineswegs aber sind dieselben etwa in einer kunstvolleren oder besseren Präparation begründet.

Mehr wie zweimal kann man das Papier überhaupt nicht albuminiren, eine dritte Präparation würde wohl eine sehr dicke, aber durchaus ungleichmässige und darum unbrauchbare Schichte bedingen.

Brillant, Extra-Brillant, Diamant, Emaille, Excelsior, Fayence, Phönix, Non plus ultra, Eureka und andere mehr sind eben nur recht schöne Namen für das gleiche Präparat, das zweimal albuminirte Papier.

Ebenso sind die Wasserzeichen und Fabriksmarken, welche viele Papiere zeigen, nicht von wesentlichem Belang. Wenn ein Albuminpapier das Wasserzeichen einer der wenigen renommirten Rohpapierfabriken, zum Beispiel „Rives", trägt, so ist dies vollauf genügend, um über die Qualität und Provenienz des Rohpapieres beruhigt zu sein. Ob noch nebenan zwei Schwerter oder drei Sterne stehen, ist für die Qualität des Rohpapieres ganz nebensächlich.

Auch die von E. & H. T. Anthony in New-York mit grosser Reclame eingeführte Wassermarke N. P. A. ist durchaus kein Beweis, dass das diese Marke tragende Albuminpapier im Rohstoff besser sei, als irgend ein anderes aus derselben renommirten Fabrik in Rives stammende und darum nur „B. F. K. Rives" gemerkte Papier. Gegentheilige Behauptungen, wie sie häufig in „Anthony's Photographic Bulletin" zu finden sind, können nur als „geschäftliche Reclame" angesehen werden.

Der Photograph, der bei seinem einmal erprobten Papiere bleibt, thut ganz wohl daran, weil er an die jeder Fabrik eigenthümliche Art der Eiweisszubereitung gewöhnt ist.

Am allgemeinsten bekannt dürften die Bezeichnungen sein, welche die „Vereinigten Fabriken“ in Dresden führen, nämlich:

1. Für einmal albuminirtes Papier
   a) Ia. Albuminpapier mit einfachem Glanz,
   b) Hochglanz mit hohem Glanz.
2. Für zweimal albuminirtes Papier
   a) Brillant mit sehr hohem Glanz,
   b) Emaille mit höchstem Glanz.

Verfasser führt in seiner Fabrik nur zwei Sorten, nämlich einfach albuminirtes Papier unter dem Namen Hochglanz und doppelt albuminirtes Papier unter dem Namen „Brillant“, und dies für alle Grössen bis zum 27-Kilopapier inclusive, während das Vierfach-Format nur mit einer Schichte albuminirt wird.

Dünnschichtige doppelt albuminirte Albuminpapiere werden darum vom Verfasser nur über besonderen Wunsch angefertigt, sein Brillant entspricht dem stärker albuminirten Papier mit höchstem Glanz anderer Fabriken.

Es ist hiebei noch zu bemerken, dass die einmal gezogenen Albuminpapiere schon beinahe ganz verdrängt sind und fast ausschliesslich nur mehr doppelt albuminirtes Papier begehrt wird.

Die Albuminpapiere werden in verschiedenen Farben präparirt. Zumeist wird rosa verlangt, und dies in vier Nuancen, deren lichtere mehr in kälteren Norden, die dunklen mehr in den wärmeren, südlichen Ländern Anwerth finden. Man fertigt rosa in hell (I), mittel (II), dunkel (III) und extradunkel (IV);

ferner neurosa, zumeist wie rosa III, nur mit leichtem violetten Stich,

rothviolett und blauviolett in zwei Nuancen (I und II),

blau in drei Nuancen (I, II und III),

endlich weiss und neuerer Zeit sogar grün.

Als eigentliche Bildfarbe bleibt nur ein schwacher Rest der ursprünglichen Farbe der Albuminschichte, der grösste Theil der Farbe geht durch die Einwirkung des Silberbades und der vielen Waschungen verloren.

Bezüglich der Bezeichnungen erste und zweite Wahl ist zu bemerken, dass die Ia.-Wahl Bögen mit Präparationsfehlern (siehe pag. 79) nicht enthalten soll.

Als IIa.-Wahl wird gewöhnlich dasjenige Papier verkauft, welches kleine Präparationsfehler besitzt und darum aus der Ia.-Wahl aussortirt wurde.

Die IIIa.-Wahl enthält die ganz groben Präparationsfehler.

Die Albuminqualität soll bei allen diesen drei Sorten die gleich gute sein! Wer also zweite Wahl kauft und wenig oder gar keine Präparationsfehler darin findet, hat Ursache zu vermuthen, dass er eine wegen minderer Eiweissqualität zurückgesetzte Waare vor sich hat.

In neuerer Zeit scheint ein inventiöser Kopf die Fabel von der Verwendung des Blutalbumins aufgebracht zu haben. Dem Verfasser ist nicht bekannt, dass irgend eine Albuminpapier-Fabrik jemals Blutalbumin verwendet hätte. Dasselbe kann wohl in der Zeugdruckerei das Eialbumin theilweise ersetzen, für photographische Zwecke hingegen ist es seiner dunklen Farbe halber nicht verwendbar.



Verarbeitung der Rückstände.

Davanne hat seinerzeit eine Aufstellung gemacht, wie ungefähr die Silberquantitäten, welche der Photograph in seine Silberbäder bringt, im weiteren Verlauf der Operationen verwendet, beziehentlich untergebracht werden.

Es sollen enthalten sein:

1. 7 Percent in den Abtropfpapieren, den Filtern, den Abschnitzeln der Papiere und den Papierstücken, mit welchen man verschüttete und verspritzte Tropfen des Silberbades aufwischt,

2. 50—55 Percent in den Waschwässern, welche man nach dem Belichten der Papiere vor der Vergoldung verwendet,

3. 30—35 Percent in dem Fixirbad,

4. 5 Percent in den Waschwässern nach dem Fixiren, und nur 3 Percent in den fertigen Bildern verbleiben.

Der Silbergehalt der fertigen, fixirten Albuminbilder ist begreiflich sehr verschieden, je nachdem die Bilder mehr oder weniger dunkle Schattenstellen zeigen.

Unfixirte gesilberte Albuminpapiere sollen nach Fähling durchschnittlich 4·25 % reines Silber enthalten.

Der Photograph ist aber in der Lage, den grössten Theil dieser Silbermenge in entsprechender Weise wieder zu gewinnen, und er thut dies auch. Nur geschieht es nicht immer in jener rationellen Weise, welche wenigstens für den sub 2 aufgeführten Haupttheil der Silberrückstände als die vortheilhafteste und einfachste bezeichnet werden kann.

Die Verarbeitung der silberhaltigen Papierabfälle.

Silberhaltige Papiere.

Die sub 1 angeführten silberhaltigen Papiere werden gut eingeäschert, die Asche sorgfältig gesammelt und mit 50 Percent calcinirter Soda und 25 Percent Quarzsand oder Glas in einem Schmelztiegel zusammengeschmolzen.

Man muss jedoch für vollkommenste Einäscherung des Papieres sorgen, da unverbrannte Kohletheilchen die Ausbringung des Silbers wesentlich erschweren.

Dr. Stolze empfiehlt daher, diese Abtropfpapiere und unfixirten Papiere einfach im alten Fixirbad zu fixiren.

Abfälle fixirter Bilder.

Bei den fixirten Papierabfällen, sowie bei allen denen, welche unter der Bilderschichte noch eine Gyps- oder Barytschichte tragen, ist das Einäschern und Einschmelzen nicht rathsam. Zum Wenigsten soll man die Papierasche nicht schmelzen wollen, sondern sie vielmehr mit roher Salpetersäure behandeln.

Besser ist es noch, die fixirten Papierabfälle in concentrirter Salpeterlösung gut einzuweichen und dann trocknen zu lassen. Sie äschern sich dann beim Anzünden mit Leichtigkeit ein, indem sie fortglimmen, ohne dass Luftzuführung nöthig ist.

Die erhaltene Asche wird mit Wasser, dem man 5 Percent englische Schwefelsäure zugesetzt hat, übergossen. Dabei löst sich der grösste Theil der Asche, während Silber ungelöst zurückbleibt. Man filtrirt nun, wäscht gut aus und behandelt mit Salpetersäure. Hierbei löst sich das Silber, während Gold ungelöst zurückbleibt, welches man, nachdem man abfiltrirt und gewaschen hat, mit Königswasser auf Chlorgold verarbeiten kann. Die salpetersaure Silberlösung wird man zur Reinigung mit kohlensaurem Natron fällen und den gewaschenen Niederschlag wieder mit Salpetersäure aufnehmen, wie anderwärts beschrieben ist.

Die Verarbeitung der Waschwässer.

Waschwässer vor dem Golden.

Die sub 2 aufgeführten Waschwässer enthalten salpetersaures Silberoxyd, kohlensaures Silberoxyd, geringe Mengen von Chlorsilber.

Man sammelt gewöhnlich die beiden ersten Waschwässer jeder Serie Bilder in einer Tonne und schlägt das darin enthaltene Silber mit Kochsalz, besser noch mit Salzsäure, als Chlorsilber nieder. Das Chlorsilber setzt sich am Boden ab. Das überstehende klare Wasser zieht man nach 24 Stunden ab und gibt von Neuem Waschwässer darauf. Hat man genug Chlorsilberschlamm auf diese Weise in der Tonne gesammelt, so bringt man ihn auf ein Filter aus Papier oder Tuch, wäscht gut aus und trocknet das Chlorsilber vollkommen aus.

Um dasselbe in Silbermetall umzuwandeln, kann man verschiedene Wege einschlagen.

Reduction durch Einschmelzen mit Kreide und Kohle,

Zumeist schmilzt man dasselbe mit 50—70 Percent Kreide und 4 Percent Kohlenpulver in einem hessischen Tiegel zusammen. Dabei soll man, um Silberverluste zu vermeiden, den Tiegel vorher gut mit Kreide ausreiben, damit sich die Silberkügelchen nicht in die Tiegelwandung einschmelzen.

mit kohlensaurem Natron.

Für kleinere Mengen Chlorsilber empfiehlt Mohr ein Gemenge von 1 Theil Chlorsilber mit $^1/_3$ wasserfreiem kohlensauren Natron in eine Arzneiflasche zu geben, diese mit Sand umhüllt in einem

Tiegel bis zum Glühen zu erhitzen. Beim Auflösen der Schmelzmasse in Wasser bleibt das Silber feinvertheilt zurück.

Im offenen Tiegel, nur mit kohlensauren Alkalien zusammengeschmolzen, ist die Einwirkung und das Spritzen ungemein heftig. Man muss darum eine Schichte Borax darüberlegen.

Reduction durch Einschmelzen mit Colophonium.

Mohr empfiehlt auch die Reduction mit Colophonium.

Man mengt das Chlorsilber mit $^1/_3$ Colophonium, erhitzt, so lange brennbare Gase entweichen, im offenen Tiegel, setzt dann Borax zu und erhitzt kräftiger bis zum vollkommenen Zusammenschmelzen des Silbers.

Man wird zweckmässig das zusammengeschmolzene Silber nicht im Tiegel erkalten lassen, wo es einen festen compacten Regulus bilden würde, sondern es noch im geschmolzenen, also glühend flüssigen Zustand in kaltes Wasser giessen, wo es in entsprechender Weise granulirt erstarrt.

Reduction auf nassem Wege.

Die Reduction des Silbers kann man auch aus dem mit Salzsäure angesäuerten Chlorsilber auf nassem Wege mittelst Eisen- oder Zinkstreifen bewerkstelligen. Das Silber fällt metallisch als schwammiger Niederschlag aus. Dieser Silberschwamm muss dann mehreremale mit heissem salzsäurehaltigen Wasser tüchtig ausgewaschen werden, um alles Eisen, beziehentlich Zink zu entfernen.

Nach anderen Vorschlägen kocht man das Chlorsilber mit einer alkalisch gemachten Lösung von unterschwefligsaurem Natron unter Zusatz von etwas Salmiak. Es soll sich dann das Silber in schwammigem Zustande ausscheiden.

Zweckmässiger und einfacher ist die folgende von Dr. Stolze warm empfohlene Methode, welche das Schmelzen überflüssig macht und direct salpetersaures Silber liefert.

Niederschlagen der Waschwässer mit Soda.

Man schlägt nämlich die gesammelten Waschwässer nicht mit Kochsalz, sondern mit Soda nieder. Es fällt dann das Silbersalz als kohlensaures Silberoxyd aus.

Der Niederschlag von kohlensaurem Silberoxyd setzt sich ebenso gut ab, wie Chlorsilber, wird schliesslich auf ein Filter gebracht, gut ausgewaschen und dann in einer Schale vorsichtig mit Salpetersäure, zuletzt unter tropfenweisem Zusatz, behandelt, bis der ganze Niederschlag wieder aufgelöst ist. Ein kleiner Theil desselben, welcher aus Chlorsilber besteht, wird sich dabei nicht mit auflösen, man filtrirt ihn ab. Man hüte sich vor zu grossem Ueberschuss an Salpetersäure.

Die erhaltene Lösung von salpetersaurem Silber dampft man zur Trockene ein oder man titrirt sie und stellt sie durch entsprechenden Wasserzusatz unter gleichzeitiger Neutralisation mit doppeltkohlensaurem Natron auf den gewöhnlichen Gehalt des Silberbades.

Es ist hiebei zu bemerken, dass in allen den Fällen, wo das Papier mit Chlorammonium gesalzen war, die Waschwässer auch salpetersaures Ammoniak enthalten, welches eine gewisse Quantität Silber in Lösung erhält.

Man wird daher gut thun, die über dem kohlensauren Silberoxyd stehende klare Lösung mit Salzsäure zu prüfen und, im Falle eine wesentliche Trübung entsteht, die abgezogene klare Lösung mit Salzsäure auf Chlorsilber zu verarbeiten.

Niederschlagen mit Oxalat.

Nach Lagrange's Vorschlag schlägt man das Silber aus Waschwässern und Fixirbädern sehr schön und rein durch Oxalat nieder, wie man es zum Entwickeln der Emulsionsnegative und Emulsionspapiere verwendet. Man kann hierzu die alten gebrauchten Oxalatbäder des Negativprocesses ganz gut gebrauchen. Das überstehende Oxalat lässt sich durch entsprechenden Zusatz von metallischem Eisen (Draht) und Oxalsäure immer wieder actionsfähig machen. Das auf diese Weise ausgeschiedene Silber ist so rein, dass es nach entsprechendem Auswaschen direct auf Höllenstein verarbeitet werden kann. Diese Methode ist sehr zu empfehlen, da sie einfach, billig und sicher ist und den grossen Vortheil gewährt, für Waschwässer, Fixirbäder, ausgefälltes Chlorsilber etc. verwendbar zu sein.

Die Verarbeitung der Fixirbäder.

Zu diesen kommt auch jeweilig das erste Waschwasser nach dem Fixiren.

Reduction durch metallisches Zink.

Eine gute Methode, dieselben zu verarbeiten, ist die Reduction mit Zinkplatten.

Das Silber scheidet sich als grauer, schwerer Niederschlag, mit Schwefelsilber verunreinigt, aus, der zum Theil an den Platten haftet und abgebürstet werden muss. Die Reduction ist bei genügender Menge Zinkblech in 48—60 Stunden beendet.

Der abgeschiedene Silberschlamm wird durch wiederholtes Absetzenlassen und Aufrühren mit frischem Wasser gut gewaschen und dann entweder getrocknet, um ihn einzuschmelzen, oder aber mit Salpetersäure zersetzt.

Eine zweite Methode der Verarbeitung ist die Fällung durch „Schwefelleber“. Das ist ein Gemenge von Schwefelkalium mit unterschwefligsaurem Kali, welches beim Zusammenschmelzen von Pottasche und Schwefel entsteht. Es stellt eine geschmolzene, zähe, braune Masse vor, welche sich in Wasser mit nur wenig Rückstand auflöst. Die Lösung muss braungelb sein und auf Zusatz von Säuren sehr reichlich Schwefelwasserstoff entwickeln.

Man stellt sich eine recht concentrirte Lösung der noch unzersetzten Schwefelleber her und setzt davon dem niederzuschlagenden

Fixirbad so lange zu, als noch Niederschlag erfolgt. Ein Plus ist zu vermeiden, da sich darin etwas von dem gefällten Schwefelsilber wieder auflösen würde.

Kennzeichen für den Zusatz ist, dass der Geruch nach Schwefelwasserstoff (faule Eier) beim Umrühren wieder verschwindet. Es empfiehlt sich also, mit dem Zusatz vorsichtig zu sein, sobald der Geruch beim Umrühren nicht mehr so bald verschwindet.

Ausführliches über diese Fällung und die weitere Behandlung mit roher Salpetersäure in Dr. Stolze's Aufsatz, Photogr. Wochenblatt 1888, pag. 97—101.

Einschmelzen des Silberschlammes.

Das Einschmelzen des schwefelhaltigen Silberschlammes geschieht in der Mischung mit dem gleichen Gewicht geschmolzenen und gepulverten Kalisalpeter unter Zusatz von Hammerschlag oder Eisenstücken.

Auf gleiche Weise kann man das mit Schwefelleber niedergeschlagene Schwefelsilber zusammenschmelzen, nachdem man dasselbe zur wenigstens theilweisen Entfernung des Schwefels längere Zeit ausgeglüht hat.

Man nimmt zu diesem Zwecke einen möglichst flachen Graphitdeckel, legt ihn auf einen Dreifuss von Eisen und macht unterhalb ein Holzkohlenfeuer. Sobald die Masse zu glühen beginnt, stösst sie Dämpfe von schwefliger Säure aus. Man rührt fleissig mit einem Eisenstabe um und setzt das Glühen fort, bis keine schweflige Säure mehr entweicht. Das Schwefelsilber bildet dann eine schwere bräunliche Masse, welche gestossen und gepulvert werden muss. Nun mischt man:

1 Theil Schwefelsilber,
2 Theile kohlensaures Natron (calcinirte Soda),
1 Theil gemahlenes Glas,
$^1/_8$ Theil Hammerschlag,

und schmilzt das Ganze in einem hessischen Tiegel, dessen Wandung man sorgfältig mit Kreide ausgerieben hat, unter fleissigem Umrühren mit einem Eisenstabe nieder.

Krüger's Methode für das Einschmelzen.

Eine gute Methode für das Einschmelzen empfiehlt Krüger. Dieselbe ist nur etwas theurer, aber sonst bequem, besonders für kleinere Quantitäten Rückstände.

Man mischt 1 Theil rohen Weinstein und 1 Theil rohen Salpeter innig mit 1 Theil trockener Rückstände und zündet die Masse in einem irdenen Gefässe an. Dieselbe verbrennt allmälig unter Reduction des Silbers zu kleinen metallischen Perlen. Durch Behandeln mit Wasser kann man die letzteren leicht erhalten.

Will man Papierschnitzelasche auf diese Weise verarbeiten, so muss man auf 1 Theil Rückstände $^1/_2$ Theil Weinstein und 2 Theile Salpeter nehmen.

Als wohlfeilere und einfachere Methode empfiehlt Dr. Stolze, den Silberschlamm mit roher Salpetersäure zu behandeln.

Auflösung in Salpetersäure.

Unter mässiger Erhitzung löst sich derselbe fast vollständig auf, indem nur ein kleiner unlöslicher, schwarzer Rückstand bleibt, wenn Gold in dem Schlamm enthalten ist und wenn das Zink verunreinigt war.

Man trennt denselben von der Flüssigkeit und löst ihn in Königswasser zur Gewinnung von Chlorgold.

Die salpetersaure Silberlösung wird mit kohlensaurem Natron so lange versetzt, als noch eine Fällung entsteht, und dann abfiltrirt. (Das Filtrat darf mit Salzsäure keine Trübung ergeben.) Den Niederschlag löst man vorsichtig in reiner Salpetersäure, wie schon anderwärts beschrieben.

Verarbeitung der Goldrückstände.

Die Goldrückstände häufen sich besonders bei denjenigen Photographen, welche jeweilig frische Goldbäder ansetzen. Im Uebrigen sammelt man ausser den alten Goldbädern auch die ersten Waschwässer nach dem Vergolden.

Man schlägt die gesammelten Goldbäder durch Zusatz von etwas Eisenvitriol und wenig Salzsäure nieder und filtrirt den Goldschlamm.

Derselbe wird sammt dem Filter zunächst mit verdünnter Salzsäure, schliesslich mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und verbrannt. Die Asche wird hierauf entweder mit dem gleichen Gewicht reiner calcinirter Soda und dem halben Gewicht Sand oder Glas zusammengeschmolzen oder direct in einer Abdampfschale mit Königswasser (4 Theile Salzsäure gemischt mit 1 Theil Salpetersäure) behandelt. Der Zusatz des Königswassers muss vorsichtig und ganz allmälig geschehen, damit man nicht unnöthig viel abdampfen muss (siehe pag. 102). Auch Oxalsäure fällt das Gold aus.

An Stelle des Eisenvitriols schlägt Reynolds die Anwendung des Wasserstoffsuperoxydes vor. Aus der schwach sauren Lösung schlägt sich das Gold in schönen metallglänzenden Flittern, aus neutralen Lösungen als brauner Niederschlag nieder.



Darstellung von Gold- und Silbersalzen für photographische Zwecke.

Salpetersaures Silberoxyd.

Salpetersaures Silberoxyd. Obgleich es bei den äusserst niedrigen Preisen, zu denen man salpetersaures Silberoxyd kaufen kann, wohl nur wenig rentabel erscheinen kann, sich sein Silbersalz selbst zu bereiten, so kann es doch vorkommen, dass man sein Silber selbst zur Auflösung bringen will.

Menge und Concentration der Salpetersäure.

Man giesse in eine Porzellanschale ungefähr das gleiche Gewicht des aufzulösenden Silbers, rohe, mässig concentrirte Salpetersäure von 1·3 specifischen Gewicht. Hat man nur weniger concentrirte Säure von 1·2 specifischen Gewicht zur Hand, so nehme man die reichlich $1^1/_2$fache Menge.

In diese Säure trage man partienweise das zerkleinerte oder feingekörnte Silber nach und nach ein.

Tritt nicht sogleich Gasentwicklung ein, so erwärme man nur so weit, bis sich heftige Gasentwicklung zeigt, und bringe die Schale dann wieder vom Feuer.

Eine andere Methode der Auflösung des Silbers ist die folgende:

Man übergiesse das ganze gekörnte oder sonst zerkleinerte Silber in einer Schale mit etwa $^1/_3$ von dessen Gewicht mit mässig concentrirter Salpetersäure (eventuell verdünne man die concentrirte Salpetersäure mit $^1/_3$—$^1/_4$ Wasser) und erhitze etwas, aber nicht zum Kochen. Sobald die reichliche Entwicklung rother Dämpfe aufgehört hat, giesst man die gewonnene Silberlösung in eine Vorrathsschale ab und fügt zu dem zurückbleibenden Silber abermals eine Quantität Salpetersäure. Solcherweise setzt man den Process fort, bis alles Silber aufgelöst ist.

Die in der Vorrathsschale gesammelte Silberlösung ist jedoch stark sauer. Um sie zu neutralisiren, fällt man sich einen Theil der Silberlösung (etwa $^1/_5$ des Ganzen), am besten die letzte Portion, mit

reinem kohlensauren Natron (Soda) als kohlensaures Silber aus, filtrirt, wäscht den Niederschlag mit destillirtem Wasser gut aus und fügt denselben dem übrigen Silberbad portionenweise wieder bei. Hierbei muss schliesslich ein kleiner Rest des kohlensauren Silbers ungelöst bleiben, wenn die Neutralisation beendet sein soll. Dieser Rest löst sich nun durch vorsichtiges Zutröpfeln von Salpetersäure vollends auf. Blieb kein Rest, so muss man nochmals einen kleinen Theil der noch sauren Silberlösung mit Soda ausfällen, kurz, die Neutralisirung wiederholen.

Hatte man sich das Silber abgewogen, so kann man sich nun ganz genau berechnen, wie viel Silberbad von gewünschter Concentration (z. B. für Positivprocess 10 Percent) man erhalten muss und braucht also nur so viel destillirtes Wasser zuzufügen, dass dieses Gewicht erreicht wird.

Die Rechnung ist die folgende:

1 Gr. Silbermetall gibt 1·574 Gr. salpetersaures Silberoxyd,
also 15·74 Gr. Silberbad von 10 Percent.

Hätte man beispielsweise

133 Gr. Silber zur Auflösung gebracht und
380 Gr. Silberlösung erhalten, so müsste man
1713 Gr. Wasser zufügen, um
2093 Gr., d. i. (15·74 $\times$ 133) Silberlösung (1 : 10)

zu erhalten.

Es setzt dies natürlich voraus, dass man wirklich reines Silber zur Auflösung verwendete.

Schutz gegen Verlust durch Verspritzen.

Um Verluste durch Verspritzen zu verhüten, stülpe man über die Schale einen grossen Glastrichter derart, dass dessen Rand die Flüssigkeit nicht berührt.

Die Erwärmung nehme man immer in einem Sandbad vor. Dies ist eine etwas grössere eiserne Schale, welche mit trockenem Sand gefüllt ist, in welchem die Porzellanschale gleichmässig eingebettet wird. Das Sandbad kann man direct über Kohlenfeuer stellen.

Die entweichenden Gase sind gesundheitsschädlich.

Natürlich muss man die ganze Operation an einem Orte vornehmen, wo die entweichenden gesundheitsschädlichen Gase leichten Abzug finden.

Krystallisiren.

Wenn alles Silber eingetragen ist und die Gasentwicklung nachlässt, erwärme man wieder, und nachdem schliesslich die Gasentwicklung ganz aufgehört hat, erwärme man kräftiger zur Entfernung der überschüssigen Salpetersäure und setze dies so lange fort, bis sich an der Oberfläche und am Rande Krystallbildung bemerkbar macht. Nun lässt man die Schale allmälig erkalten und ruhig stehen zur Krystallisation. Je langsamer die Silberlösung erkaltet und je ruhiger dieselbe steht, desto reinere und grössere Krystalle erhält man.

Ist die Lösung ganz erkaltet und die Krystallisation beendet, so giesst man die Mutterlauge sorgfältig ab, lässt die Krystalle an einem staubfreien Ort vollständig abtrocknen und kann die letzteren dann sofort zum Ansetzen des Silberbades unter gewöhnlicher Neutralisation mit etwas kohlensaurem Natron benützen.

Mutterlauge.

War das verwendete Silber wirklich rein, so kann man die Mutterlauge nochmals eindampfen und zur Krystallisation bringen. Enthielt das Silber fremde Bestandtheile, so befinden sich dieselben, besonders Kupfer, zum grössten Theile in der Mutterlauge. In diesem Falle dampft man die Mutterlauge bis zum Trocknen ein und erhitzt so weit, dass die trockene Masse ins Schmelzen kommt. Das beigemengte Kupfersalz zersetzt sich dann früher als das Silbersalz und scheidet schwarzes Kupferoxyd aus.

Gibt eine herausgenommene Probe, in Wasser gelöst und mit viel Ammoniak behandelt, keine blaue Färbung mehr, so löst man die geschmolzene Masse in Wasser auf und filtrirt.

Das Filtrat wird nochmals eingedampft und mit etwas Salpetersäure versetzt zum Trocknen gebracht, um vorhandenes salpetrigsaures Salz zu zersetzen.

War beim Auflösen des Silbers ein Theil des Silbers ungelöst geblieben, so werden diese Silberstücke von den Krystallen entfernt und für die nächste Darstellung aufbewahrt. Kleine Reste kann man beim Auflösen behufs Darstellung des Silberbades durch Abfiltriren entfernen.

Geschmolzenes Silbersalz.

Will man geschmolzenes Silbersalz darstellen, so wird man die Silberlösung noch vor dem Krystallisations-Zeitpunkte von den ungelöst gebliebenen Silberstücken abgiessen und die klare Lösung so weit abdampfen, bis die Masse trocken wird.

Man muss jetzt stärkere Hitze geben; das Silbersalz gibt sein letztes Wasser unter starkem Aufblähen ab, sinkt aber wieder zurück und beginnt ruhig zu schmelzen, respective wieder flüssig zu werden. In diesem Zustande wird es kurze Zeit erhalten, wobei, falls organische Substanz im Silbersalz war, etwas von letzterem reducirt wird und als graues Pulver zu Boden geht, beziehentlich die Schmelzmasse grau färbt. Diese Graufärbung tritt auch bei zu langem und zu starkem Erhitzen der Schmelzmasse von selbst ein, indem sich zunächst salpetrigsaures Silberoxyd bildet, welches sich weiterhin zu grauem metallischen Silber reducirt, indem neuerdings sich rothe Dämpfe entwickeln.

Wenn diese Graufärbung der Schmelzmasse beginnt, ist es die höchste Zeit, die Masse auszukühlen und erstarren zu lassen, was man durch Bewegen der Schale unterstützen kann, wobei sich die erstarrende Masse an den Wandungen anlegt.

Sobald die Masse soweit erstarrt, dass sie nicht mehr fliesst, hat man sie mit dem Glas- oder Porzellanspatel zu zerbröckeln, was sich später, wenn sie erhärtet ist, nicht mehr leicht thun lässt. Berührung mit den Händen ist selbstverständlich streng zu vermeiden.

Um das die Schmelzmasse grau färbende, reducirte Silber wieder in Auflösung zu bringen, setzen Manche der Schmelzmasse ein paar Tropfen Salpetersäure zu. Dieser Zusatz bewirkt dann gleichzeitig die Ueberführung von etwa vorhandenem salpetrigsauren Silberoxyd in salpetersaures Salz. Man kann jedoch auch das fertige Silberbad sehr leicht von salpetrigsaurem Salz befreien, indem man demselben einfach etwas Salpetersäure (auf 200 Ccm. Silberbad 9 Tropfen) zusetzt und dasselbe einige Tage sich selbst überlässt. In dieser Zeit setzt sich die freiwerdende salpetrige Säure allmälig in Salpetersäure um.

Vorsicht beim Schmelzen.

Bei dem Schmelzen hat man sorgfältig darauf zu achten, dass nicht brennbare Stoffe, Holz, Kohle oder dergleichen, in das schmelzende Silbersalz fallen, da sonst Verpuffung und Reduction eintritt.

Prüfung auf Reinheit des Silbersalzes.

Das geschmolzene Silbernitrat muss rein weiss sein, strahlig-krystallinischen Bruch besitzen. Schwärzliche Färbung kann von reducirtem Silber oder von Kupferoxyd herrühren, grünliche von salpetersaurem Kupferoxyd. Das ausgeschiedene Silber und Kupferoxyd trennen sich beim Auflösen in Wasser, machen also keinen wesentlichen Schaden.

Ist Kupfersalz vorhanden, so wird sich die Lösung des Nitrates durch Zusatz von viel Ammoniak blau färben. Ist salpetersaures Bleioxyd vorhanden, so wird Zusatz von Schwefelsäure einen weissen Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd hervorrufen, der sich bei weiterem Wasserzusatz nicht löst. Schwefelsaures Silber, das aus concentrirter Lösung niederfallen kann, löst sich dann in Wasser.

Auf Alkalien prüft man durch Auflösen in Wasser, Ausfällen mit Salzsäure im Ueberschuss, Abfiltriren des Chlorsilbers und Eindampfen des Filtrates zur Trockene. Waren salpetersaure Alkalien vorhanden, so ergibt das Filtrat hierbei einen Rückstand.

Auf salpetrige Säure, welche im geschmolzenen grauen Silbernitrat vorkommt, lässt sich auf folgende Weise prüfen. Man löst etwas Silbernitrat in so wenig Wasser als möglich und fügt einen Tropfen der rothen Lösung von 1 Theil Fuchsin (Magentaroth) in circa 100 Theilen Eisessigsäure hinzu. Salpetrige Säure verwandelt die rothviolette Farbe sofort und bleibend in gelb. Lässt sich aber durch Wasserzusatz die alte rothe Farbe wieder herstellen, so sind andere freie Mineralsäuren vorhanden.

Darstellung von Chlorgold und Chlorgoldalkalien.

Zusammensetzung des Königswassers.

Man verwende am Besten reines granulirtes Gold. Die Goldkörner, beziehentlich Goldmünzen werden in einer Porzellanschale mit Königswasser, bestehend aus 4—6 Theilen concentrirter Salzsäure und 1 Theil concentrirter Salpetersäure, übergossen und mässig erwärmt.

Auch hierbei verwendet man vorsichtshalber ein Sandbad und nimmt den Process an einem Orte vor, der guten Abzug für die entweichenden Gase hat.

Die Auflösung geht nur allmälig vor sich. Ist dieselbe vollzogen, so dampft man die Lösung sehr langsam zur Trockene, am Besten in einem Wasserbad. Die überschüssigen Säuren entweichen zum grössten Theil. Dann löst man in destillirtem Wasser wieder auf, filtrirt etwa vorhandenes Chlorsilber ab und dampft nochmals im Wasserbad zur Trockene. Die Lösung färbt sich schliesslich dunkler und erstarrt endlich beim Erkalten zu einer rothen, blättrig krystallinischen Masse, bestehend aus neutralem Goldchlorid.

Leichte Zersetzlichkeit des Chlorgoldes.

Vollständig säurefrei ist das Salz dabei nie zu erlangen, weil sich sonst bei stärkerem Erhitzen, das nothwendig wäre, um die Säure zu entfernen, gleichzeitig das Chlorid theilweise in Chlorür und freies Chlor zersetzen würde. Das Chlorür aber hält sich nicht in Wasser, sondern zersetzt sich darin allmälig in Chlorid und Goldmetall.

Will man jedoch diese Umsetzung und Rückbildung in Kauf nehmen und sich mit einer vorläufig minder vollständigen Ausbeute begnügen, so kann man ein sehr gutes, neutrales Goldchlorid erhalten.

Man erhitzt dann das Goldchlorid bis zur theilweisen Zersetzung, löst wieder auf, filtrirt das sich dabei abscheidende metallische Gold ab und dampft die klare Goldchloridlösung vorsichtig ein. Das abgeschiedene Goldmetall wird dann bei der nächsten Darstellung wieder mitaufgelöst.

Photographen werden am Besten thun, die Goldlösung nur soweit einzudampfen, dass die meiste freie Säure entwichen ist, um dann in soviel Wasser zu lösen, dass ein gewisses Verhältniss eingehalten ist (z. B. ein Napoleond'or in 1000 Ccm. Lösung). Diese Goldlösung schüttelt man dann mit soviel Kreide (gefällten kohlensauren Kalk), dass der Säureüberschuss nahezu, aber nicht ganz abgestumpft ist, und filtrirt dann. In dieser schwach sauren Lösung hält sich das Chlorgold sehr gut, wenn es vor dem Einfluss des Lichtes geschützt ist.

Hatte man Goldmünzen verwendet, welche bekanntlich auch Silber und Kupfer enthalten, so bleibt das Kupfer allerdings mit in

Lösung, während Silber in Form von unlöslichem Chlorsilber auf dem Filter mit zurückbleibt.

Der Gehalt an Kupfer scheint aber die Qualität des Chlorgoldes für photographische Zwecke nicht zu beeinträchtigen.

Chlorgold-alkalien.

Um die Chlorgoldalkalien herzustellen, die den Vorzug haben, an der Luft haltbarer zu sein, versetzt man das zum Trocknen eingedampfte Goldchlorid mit 30 Percent Kochsalz, beziehentlich 38 Percent Chlorkalium (auf die angewendete Goldmenge bezogen), löst in Wasser und verdampft bei gelinder Wärme zur Bildung der Krystalle.

Die Mutterlauge kann weiter eingedampft werden zu nochmaliger Krystallisation, doch fallen die Krystalle goldärmer aus, wie man schon an der lichteren Farbe erkennen kann.



Diverses.

Mattolein.

Mattolein (aus den Verhandlungen des photographischen Vereins in Berlin). Man löse 20 Theile Damar in 84 Theilen Terpentinöl und rühre dann 20 Theile venetianischen Terpentin und 20 Theile Nitrobenzol hinzu.

Mattolein einfachere Zusammensetzung. Man löse helles Colophonium oder venetianischen Terpentin oder auch Mastix in Terpentinöl.

Etwaige Verdünnung geschieht mit Terpentinöl.

Retouchiressenz.

Retouchiressenz nach Dr. Stolze. Man übergiesse 1 Theelöffel voll Quillaja Saponaria mit 250 Ccm. Wasser, welches mit etwas Carbolsäure versetzt war.

Man mache einen Aufguss von 500 Ccm. Wasser auf 10—20 Gr. Quillaja Saponaria (in jeder Droguenhandlung käuflich), filtrire nach etwa 2 Stunden und setze 200 Ccm. Alkohol und 10 Gr. Salicylsäure oder ein paar Tropfen Carbolsäure zu. Auf Bildern, die mit dieser Essenz präparirt sind, retouchirt es sich ausgezeichnet und die Retouche verschiebt sich nicht mehr beim Heisssatiniren. Auch lässt sich darauf aquarelliren.

Retouchirfarbe.

Retouchirfarbe für Albuminpapier nach L. Belitski. 10 Theile bestes arabisches Gummi, 1 Theil Glycerin, 5 Theile Alkohol werden in 34 Theilen destillirtem Wasser gelöst.

Zu einem Theil dieser Lösung setze man $^1/_{20}$ trockene pulverisirte Ochsengalle, verreibe dies gut und verwende die Mischung, um damit die Farben auf der Palette anzureiben.

Mattlack.

Recepte für Mattlack. (Photographisches Wochenblatt.)

1. 384 Aether, 162 Benzin, 48 Alkohol, $12^1/_2$—31 Sandarac.

2. 18 Sandarac, 4 Mastix, 192 Aether, 48—144 Benzin. Je mehr Benzin man nimmt, umso gröber wird das Korn (Clary).

3. *A*) 88 absol. Alkohol, 16 Sandarac, 6 venetianischen Terpentin und 4 Lavendelöl; *B*) 22 Alkohol, 1·3 Aether, 6 Kampher, 11 Wasser.

A) wird mit *B*) gemischt und nach 24 Stunden verwendet.

4. 80 Alkohol, 10 brauner Schellack, 5 venetianischer Terpentin, 5 Colophonium, Verdünnung der Lösung mit Spiritus bis zur Madeira-

farbe. Je concentrirter der Spiritus genommen wird, desto weniger leicht erfolgt die Bleistiftannahme (Pfeiffer).

Negativlack nach Prof. Luckhardt. 300 Alkohol, 50 Sandarac, 5 Kampher, 10 Ricinusöl, 5 venetianischen Terpentin. Dieser Lack ist sehr weich.

Negativlack.

Asphaltlack. 500 Gr. Asphalt gekocht und mit 250 Gr. Leinölfirniss gemischt. Nach dem Abkühlen Zusatz von 250 Gr. Terpentinöl. (Photogr. Wochenblatt.)

Asphaltlack.

Weisser Lack für Papierbilder. 50 Sandarac, 20 Mastix und $2^1/_2$ Kampher werden fein gestossen und in 1 Liter Alkohol (90 Grad) aufgelöst und absetzen gelassen. Die Bilder oder sonstigen Papiergegenstände, welche überzogen werden sollen, müssen vorher mit dünner Gelatinelösung, am besten aus Hausenblase, übergossen werden.

Lacke für Papierbilder;

Firniss für aquarellirte Albuminbilder. O. Becker verwendet hierzu 3—4percentiges Rohcollodium.

für aquarellirte Albuminbilder;

Glanzlacke für Papierbilder zum Aufgiessen:

zum Aufgiessen.

1. 80 Schellack, 16 Mastix in 240 starkem Alkohol gelöst, hierauf Zusatz von 1 Copaivabalsam und 1 Canadabalsam.

2. 80 gepulvertes Copalharz, 20 Kampher in 250 Aether unter fleissigem Schütteln gelöst, hierzu 90 Alkohol und 5 Terpentinöl. Nach mehrtägigem Stehen giesst man die obere Schichte ab (aus Eder's Handbuch). Bilder auf Salzpapier, Emulsionspapier, sowie Platinotypien wird man zweckmässig vor dem Lackiren mit einer Gummi- oder Dextrinlösung (30 Dextrin auf 100 Wasser), der man auch ganz wenig Anilinblau oder dergl. Farbe zusetzen kann, überziehen und gut trocknen lassen müssen, um zu verhindern, dass der Lack einsinke und das Bild glanzlos bleibe.

Schwarzer Firniss für den Hintergrund positiver Glasbilder. 20 Judenpech pulverisirt, 4 weisses Wachs, 1—2 Lampenschwarz werden in 100 Terpentin gelöst. (Photogr. Wochenblatt.)

Schwarzer Firniss.

Gelber Lack für Dunkelzimmerfenster (Photogr. Wochenblatt). 20 Xanthorhöaharz dunkelster Sorte (sogenannte „black boy Gum.") werden mit 20 Theilen starkem Alkohol mehrere Tage an einem warmen Orte digerirt, hierzu etwa 1 Theil Copaivabalsam oder Ricinusöl, um das Reissen des Lackes zu verhindern.

Gelber Lack für Dunkelzimmerfenster.

Derselbe Lack wird auch zu Goldlackirung und zur Ausbesserung schadhaft gewordener Goldrahmen verwendet.

Bester Firnissüberzug für Glas, um darauf das Zeichnen und Schreiben zu ermöglichen, bietet nach Scott (Brit. Journ. of Photogr. 87, pag. 529) eine wässerige Zuckerlösung für sich allein oder mit Spiritus gemischt. Dieselbe wird in der Weise wie jeder andere Lack aufgegossen und in der Wärme getrocknet. Die Zuckerschichte nimmt den Bleistiftstrich gut an, wenn man sie ein wenig anhaucht; die Tuschlinie fliesst auf der trockenen Schichte nicht aus,

Bester Firnissüberzug für Glas.

wenn man der Tusche etwas Zucker beifügt. Die fertige Zeichnung überzieht man zuletzt mit einem schützenden Spirituslack.

Farbe für Hintergründe.

Farbe für Hintergründe (aus British Journal of Photogr.). Zu 1 Kilo der zu verwendenden Oelfarbe mische man 20 Gr. gute Seife in 100 Gr. kochendem Wasser gelöst und verreibe beides möglichst innig. Mit solcher Farbe gestrichene Hintergründe lassen sich falten, ohne zu brechen.

Cerat.

Hochglanzcerat nach Dr. Eder. 100 weisses Wachs, 100 rectificirtes Terpentinöl, 4 Damarfirniss (Lösung von Damarharz in Terpentinöl), nach Bedürfniss noch durch Terpentin dünner zu machen.

Dieses Cerat erfordert zum Vertreiben mehr Kraft als das gewöhnliche.

Gelatine als Klebemittel.

Gelatine als Klebemittel empfiehlt in der „Photogr. Times“ W. J. Stillman. Man weiche 1 Theil Gelatine 1 Stunde in Wasser, giesse das überschüssige Wasser ab, füge je nach der Härte der Gelatine $\frac{1}{2}$—1 Glycerin hinzu, schmelze und gebe soviel Alkohol hinzu, dass 11 Theile daraus werden.

Dieses Klebemittel soll sich beliebig lange halten und die Cartons nicht krumm ziehen, während das Glycerin ein zu schnelles Anheften und Erstarren verhindert.

(Für stark rosagefärbte Albuminpapierbilder dürfte sich das Klebemittel nicht empfehlen.)

Gummi.

Gummilösung von besonderer Klebekraft (Photogr. News.). Man löse 100 Gummi arabicum in 500 Wasser und füge dazu 5—6 krystallisirte schwefelsaure Thonerde in 50 Wasser gelöst.

Klebemittel.

Caseïnklebemittel. Man erwärmt Milch mit etwas Weinsäure und löst das sich ausscheidende Caseïn in 6percentiger Boraxlösung.

Klebemittel haltbar zu machen, füge man denselben ein paar Tropfen Carbolsäure unter gutem Umrühren zu, so dass sich dieselbe gleichmässig vertheilt.

Dieser Zusatz ist in keiner Weise schädlich.

Marineleim.

Marineleim (Photographisches Wochenblatt). Man erwärme käufliche Kautschuklösung und setze nach und nach so viel Schellack zu, bis die Masse die gewünschte Consistenz hat.

Marineleim (anderes Recept). Man lasse guten kölnischen Leim in Wasser aufquellen und löse ihn dann bei gelinder Hitze in Leinöl auf.

Dieses Gemisch soll sehr gut trocknen und wasserbeständig sein.

Käsekitt.

Käsekitt, der in Wasser unlöslich ist und sich zum Auskitten von Holzgefässen sowie als Porzellankitt eignet, stellt man dar durch Mischen von frischem Käse (Topfen, Quark) mit soviel Aetzkalkpulver (durch Befeuchten von frisch gebranntem Kalk hergestellt), dass man

beim Verreiben im Mörser eine zähe, gleichmässige Masse erzielt. Der Kitt muss rasch verbraucht werden, da er bald hart wird.

Wasserglaskitt.

Wasserglaskitt zum Kitten von Glas, Porzellan erhält man durch Vermischen gleicher Theile Natronwasserglas und Eiweiss (vorher zu Schnee geschlagen).

Porzellankitt.

Porzellankitt. Man mischt Gelatinelösung mit Eiweiss und Aetzkalkpulver zu einer steifen Paste. (Photographisches Wochenblatt.)

Säurefester Kitt.

Säurefester Kitt wird hergestellt durch Mischung von feinstgepulvertem Glas mit Natronwasserglas. (Photogr. News.)

Kitte.

Kitt für Metalle und Glas (Britisch Journal of Photogr.). Man mischt 1 Theil Aetznatron, 3 Theile Harz, 5 Theile Wasser und knetet nach Bedürfniss der Consistenz Alabastergyps oder Zinkweiss hinein.

Glaskitt (British Journal. of Photogr.). Man löse 7 Theile reinen unvulkanisirten Kautschuk in 100 Theilen Chloroform und füge 15 Theile Mastix hinzu. Die Auflösung erfordert einige Tage und ist in absolut dicht schliessender Flasche vorzunehmen.

Kleisterpinsel.

Guter Kleisterpinsel (Philadelphia Photogr.). Man nehme einen Korkauszieher, wie er benutzt wird, um alte Korke aus dem Innern von Flaschen zu entfernen, bestehend aus 4 am Ende umgehakten Drähten, welche durch einen Schiebering veranlasst werden, jeden dazwischen gesteckten Gegenstand festzuhalten. In denselben klemme man einen feinen, gut gereinigten Schwamm.

Dieses Instrument arbeitet wie ein Pinsel und lässt keine Haare.

Nach der Arbeit nimmt man den Schwamm heraus und reinigt ihn gut.

Ersatz für Kautschukhandschuhe.

Ersatz für Kautschukhandschuhe bieten (nach Professor Fritsch) Lederhandschuhe, die mit einem Ueberzug von Ledercollodium versehen sind. Solche Handschuhe sind vollkommen dicht und tragen sich, wenn sie genügend weit sind, sehr angenehm.

Flaschenverschluss.

Flaschenverschluss für Aether, Benzin und andere flüchtige Stoffe ist nach Warneke Spence's Metall. Man taucht den Flaschenhals in die eben geschmolzene Masse. Um sie beim Gebrauch zu entfernen, klopft man sie einfach ab, da sie spröde ist.

Spence's Metall ist käuflich, man kann es sich herstellen durch Zusammenschmelzen von 100 Schwefeleisen mit 15 Schwefel.

Verschluss für Lackflaschen.

Verschluss für Lackflaschen (aus der Photogr. Corresp.). Bekanntlich kleben Glas- oder Korkstopfen leicht an der inneren Wandung der Flaschen an und kitten dieselben fest. Um dies zu vermeiden, gibt Bothamley nun über den Hals einer gewöhnlichen Flasche einen dicht auf dem Flaschenkragen aufsitzenden Kautschukring, über welchen er nun eine Eprouvette stülpt. Besser noch würde eine Glashaube sein, wie man sie für Spirituslampen verwendet.

Lackmus-papier.

Bereitung von Lackmuspapier. Man löse Lackmus in Wasser, lasse den beigemengten Thon gut absetzen oder filtrire durch Papier, dann setze man zur grösseren Hälfte der blauen Lösung, weil sie meistens freies Alkali enthält, so viel Essigsäure, dass die Lösung roth wird, und giesse von der kleineren nicht gesäuerten Hälfte so viel zu, bis die Mischung eben wieder blau wird.

In diese Lösung tauche man starkes Filtrirpapier und hänge es zum Trocknen über Spagatschnüre. Das rothe Lackmuspapier erhält man aus derselben Lösung, wenn man derselben so viel Tropfen Essigsäure zusetzt, dass sich dieselbe eben roth färbt.

Eau de Javelle.

Eau de Javelle wird hergestellt durch Auslaugen von 10 Gr. Chlorkalk (frische Qualität) mit etwa 120 Ccm. Wasser und nachherigem Versetzen mit einer Lösung von etwa 10 Gr. kohlensaurem Kali in 40 Ccm. Wasser, so lange noch ein Niederschlag entsteht.

Auf 1 Liter Wasser zum Waschen der fixirten Bilder genügt 1 Esslöffel der über dem Niederschlag stehenden Lösung (siehe pag. 63).

Vergilbte Papierbilder.

Restaurirung vergilbter Papierbilder (British Journal of Photogr.) lässt sich erreichen, indem man sie in eine sehr verdünnte Sublimatlösung taucht. Dadurch schwindet die gelbe Färbung und der Ton wird wärmer. Die Bilder sind dann gut zu waschen.

Absoluter Alkohol.

Absoluter Alkohol kann hergestellt werden durch Schütteln des Alkohols mit Kupfervitriol, welcher vorher durch Erhitzen bis zur Rothgluth von seinem Krystallwasser befreit ist.

Ochsengalle.

Präparation von Ochsengalle. Zu 100 frischer Ochsengalle setze man 15 Alaun und 15 Kochsalz, erhitze zum Kochen und lasse ½ Stunde abkühlen, wiederhole dieses Kochen und Abkühlen dreimal, und giesse die klare Flüssigkeit nach einigen Stunden der Ruhe zum Gebrauche ab.

Visirscheiben durchsichtig zu machen.

Visirscheiben aus Mattglas durchsichtig zu machen, (Photogr. Wochenbl.) empfiehlt sich, statt Fett, welches den Staub festhält, Eiweiss zu nehmen, das man durch Schlagen zu Schnee und Absetzenlassen gleichmässig fliessend gemacht hat. Je nachdem man dasselbe mit mehr oder weniger Wasser verdünnt, wird die Durchsichtigkeit eine geringere oder grössere sein.

Dieses Erhitzen und Abkühlen wiederhole man 3—4mal, dann lasse man absetzen und bewahre die klare Flüssigkeit mit etwas Citronenöl gemengt in einer gut verstopften Flasche.

Photographie auf Holzstöckeln.

Photographische Druckmethoden auf Holzstöcke für Xylographen. (Nach Mittheilungen eines Amateurs.) Bei Herstellung der Zeichnungen auf Holzstöcke für xylographische Zwecke kommt es wesentlich darauf an, dass die Bildschichte, wenn der Stichel hindurchgeführt wird, an den Schnitträndern nicht einreisst, ausspringt oder zerbröckelt. Es ist deshalb ein Bildträger in Häutchenform zu vermeiden und dem Bild nach Möglichkeit der Charakter

einer Bleistiftzeichnung zu geben, wie sie für solche Zwecke auf dünn aufgetragenem weissen Grund allgemein angewendet wird.

Um beim Copiren nachsehen zu können, macht man sich um den Holzstock herum, während er auf dem Negative liegt, einen scharfen Strich.

Gut sind mit Gelatinehäutchen abgezogene Negative, weil man diese bequem auflegen, beliebig als umgekehrtes Negativ drucken kann und endlich das Nachsehen erleichtert hat.

Vor der Behandlung ist es angezeigt, die Holzstöcke mit geschmolzenem heissen Paraffin einzulassen oder mit Schellackfirniss anzustreichen, damit sie nicht viel Feuchtigkeit aufsaugen, und dann wieder gut abzureiben.

Nun kann man folgende Wege einschlagen:

1. Man reibt Zinkweiss mit Eiweiss, das man zuvor mit Kochsalz gesalzen und eventuell mit Wasser verdünnt hat, mit dem Läufer zu dünnem Brei an und trägt denselben auf den Block, ihn mit dem Ballen der Hand gut vertheilend. Hierauf sensibilisirt man im Silberbad, lässt trocknen, copirt unter dem eventuell umgekehrten Negativ und fixirt in kräftigem Fixirnatronbad. Das Sensibilisiren sowohl, wie das Fixiren muss durch rasches Eintauchen der Bildfläche des Holzblockes geschehen.

Nicol sensibilisirt mit Silbercollodium (1 Gr. Collodiumwolle, 60 Gr. Aether, 60 Gr. Alkohol, hierzu 4 Gr. Silbernitrat in wenig Wasser gelöst und tropfenweise unter Schütteln zugesetzt). Nach dem Copiren entfernt man das Collodium mit Aether-Alkohol und fixirt.

2. Man trägt auf den Holzblock in gleicher Weise wie oben einen Grund von Zinkweiss und Eiweiss auf (eventuell mit Wasser verdünnt) und lässt ziemlich eintrocknen. Hierauf reibt man mit einem Watte-Bäuschchen vorsichtig trockenes gefälltes Chlorsilber auf und copirt nach völligem Trocknen. Räuchern in Ammoniak vor dem Copiren ist hierbei empfehlenswerth. Fixirt wird durch Eintauchen in Ammoniak.

3. Man trägt auf den Holzblock in gleicher Weise einen Grund auf von Zinkweiss und Eiweiss, lässt gut eintrocknen und sensibilisirt mit der Platineisenlösung wie Platinotypiepapier. Entwickelt und fixirt wird ebenso wie dieses.

Uebertragung auf Holzstöcke.

Uebertragung von Photographien auf Holzstöcke (Photogr. Wochenblatt). Man lasse Eiweisspapier mit der Rückseite 15 Minuten auf einer 4percentigen Bichromatlösung schwimmen und trockne gut. Dann belichtet man die Eiweissseite hinter dem Negativ, bis das Bild gut sichtbar ist, wässert das Bild schnell, legt es unter Wasser auf eine Glasplatte, so dass die vordere Kante auf die Rückseite umgeschlagen ist, und walzt es mit fetter Schwärze ein, indem man dabei immer von sich fortarbeitet.

Sobald das Bild genügend geschwärzt ist, lässt man es fast trocken werden und überträgt es durch sauberes Anreiben auf den wie gewöhnlich grundirten Holzstock.

Cyanotypie.

Cyanotypie (Blaudruck) nach verschiedenen Autoren.

Weisse Linien auf blauem Grunde.

1. Man löst in 100 Wasser
10 Eisenchlorid
5 Citronensäure oder Weinsäure.

Darin gebadetes Papier gibt nach der Exposition beim Entwickeln mit gelbem Blutlaugensalz ein blaues Bild.

2. Nach Herschel u. A. Man löst in 100 Wasser
10 citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak
und in 60 Wasser
10 rothes Blutlaugensalz, und mischt die beiden Lösungen unmittelbar vor dem Sensibilisiren im Dunkeln.

Für dichte Negative und Copien von Zeichnungen nehme man 12—15 citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak.

Darin gebadetes und getrocknetes Papier gibt ein blaues Negativ, welches durch blosses Waschen im Wasser fixirt wird. Die sensibilisirten Papiere sind absolut trocken aufzubewahren, da sie in feuchter Luft sofort verderben. Copiren soll man, bis die tiefsten Töne grau sind.

Man kann auch zu der Mischung pro Liter 5 Gr. Gelatine setzen.

Durch Zusatz von Citronensäure oder Essigsäure zum ersten Waschwasser kann die Farbe beträchtlich vertieft und das Auswaschen wesentlich beschleunigt werden.

3. Nach Lagrange. Man löst in 100 Wasser
10 oxalsaures Eisenoxyd-Ammoniak
und 1 Oxalsäure,
ferner in 100 Wasser
10 rothes Blutlaugensalz.

Beide Lösungen werden im Dunkeln gemischt und sofort zur Sensibilisirung des Papieres (gewöhnliches gut geleimtes Schreibpapier) mittelst Schwamm oder durch Schwimmenlassen verwendet.

Blaue Linien auf weissem Grunde.

4. Nach Herschel, Pellet u. A. Pizzighelli's Vorschrift:
Lösung *A.* 100 Wasser,
20 Gummi arabicum;
B. 100 Wasser,
50 citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak;
C. 100 Wasser,
50 Eisenchlorid.

Man mischt zu 20 Theilen *A* 8 Theile *B* und dann 5 Theile *C.*

Die Mischung wird bald dick, nach einigen Stunden trübe und schmierig wie Butter. Nun ist sie brauchbar und kann so während

mehrerer Tage verwendet werden. Man präparirt das Papier mit dieser Mischung mittelst Borstenpinsels und trocknet rasch.

Es copirt sehr rasch (in der Sonne in 5—10 Minuten, im Schatten ca. 15 Minuten) bis zum Sichtbarwerden eines gelben Bildes auf dunklem Grunde.

Hierauf wird durch Ueberpinseln mit einer Lösung
von 20 gelbem Blutlaugensalz
in 100 Wasser gerufen, und zwar ohne die Rückseite zu benetzen, unter einem Wasserstrahl schnell gewaschen und darauf mit 1 Salzsäure in 10 Wasser gewaschen, wodurch der Grund weiss wird, indem sich die Gummischichte auflöst.

Blaudrucke (Cyanotypien) kann man schwärzen, indem man sie in eine schwache Lösung von Aetzkali in Wasser taucht, wodurch sie zunächst eine schwache Orangefärbung annehmen. Behandelt man die Bilder nun mit einer Lösung von 4—5 Gr. Tannin in 1 Liter Wasser, so gehen sie durch braun in schwarz über (nach der Photogr. Corresp. aus „Le progrès photogr." 87, pag. 26).

Zersprungenes Negativ.

Zersprungenes Negativ zu kitten (Photogr. Wochenblatt, nach Haarstick). Man bestreiche die Ränder mit Wasserglas, zuvor mit der Hälfte Wasser verdünnt, lege die beiden Theile des Negatives auf eine gleichgrosse, ebene Glasplatte, schiebe die Ränder genau zusammen, beschwere und trockne einen Tag.

Dann kittet man beide Glasplatten an ihren Kanten mit umgeschlagenem Leimpapier zusammen.

Beim Copiren muss man das Licht genau so auffallen lassen, resp. dem Copirrahmen eine solche Lage geben, dass das Licht den Sprung möglichst ohne Brechung passirt. Durch Ueberhalten der Platte über ein einige Zoll entfernt gehaltenes weisses Papier kann man diese günstigste Lage leicht herausprobiren.

Wendet man statt Wasserglas Canadabalsam an, so soll der Sprung, bez. Spalt ganz unsichtbar werden.

Andere haben Perubalsam vorgeschlagen.

Den Canadabalsam bewahrt man sich am Besten auf einer Glasplatte getrocknet auf und löst sich nach Bedarf abgeschabte Theile davon in Benzin bis zur Syrupconsistenz.

Silberflecke aus Gelatinenegativen entfernt man nach Dratte (Photogr. Corr. und Year Boock of Photogr. 1887, pag. 48) auf folgende Weise:

Entfernung von Silberflecken aus Gelatinenegativen.

Man tauche die Platten in eine Lösung von 1 Theil Jodkalium in 24 Theilen Wasser (bei frischen Flecken 10 Minuten, bei alten ca. ½ Stunde), dann wasche man gut, lege nun die Platten in eine Lösung von 2 Theilen Cyankalium in 33 Theilen Wasser und reibe die fleckigen Stellen, während die Platten sich in letzterem Bade befinden,

so lange schwach mit einem Baumwollbauschen, bis sie vollständig verschwinden.

Negative mit Inschriften, Unterschriften etc.

Negative mit Inschriften, Unterschriften etc. zu versehen, so dass dieselben auf der Copie weiss erscheinen. Man schreibt mit Copirtinte auf gewöhnliches weisses Papier, feuchtet die Negativschichte vor dem Lackiren etwas an, drückt die überschüssige Feuchte mit Fliesspapier gut ab, drückt nun das beschriebene Papier gut auf und zieht es nach etwa 1 Minute wieder herunter. Nachdem die Negativschichte abgetrocknet ist, kann man lackiren.

Gelatine.

Verwendung von Gelatine (British Journal of Photogr.). Ausser zu Emulsionen und Klebemittel gibt es noch folgende Verwendungen:

1. Zur Herstellung gefärbter Gelatineschichten auf Dunkelzimmerfenstern.

2. Als bester luftdichter Verschluss verkorkter Flaschen mit leicht flüchtigem Inhalt, indem man den Kopf der Flasche mit sammt dem Korkstopfen in eine dicke Gelatinelösung taucht, welche 10 Percent der Gelatine an Glycerin enthält.

3. Zur Herstellung luftdichter Säckchen für Chemikalien.

4. In Verbindung mit 5 Percent doppeltchromsaurem Kali, um feuchte Wände so trocken zu machen, dass sie ohne Nachtheil tapeziert werden können.

Kautschuk.

Hartgewordene Kautschukgegenstände weich zu machen, wenn sie noch nicht brüchig sind, legt man in Wasser von 50 Grad Celsius und lässt sie darin erkalten, oder man tauche sie 10 Minuten bis 1 Stunde in ein Gemisch von 1 Ammoniak und 2 Wasser, bis sie ihre frühere Elasticität wiedergewonnen haben. (?)

Schwarze Farben und Beizen.

Matte schwarze Farben (Photogr. Times). Für Holzwaaren etc. Brauner Japanlack oder auch Asphaltlack wird mit Terpentin genügend verdünnt und Lampenruss zugemischt.

Für reine Holzoberflächen dient folgende Beize:

Man stellt Eisenfeilspäne mit Weinessig angerührt 24 Stunden an einen warmen Ort. Die Lösung muss sogleich benutzt werden.

Man trägt dieselbe mit einem Pinsel reichlich auf, trocknet und streicht darüber einen Aufguss von Weinessig auf Blauholz. Durch Abreiben mit einem Gemisch von Wachs und Terpentin wird der Ton kohlschwarz.

Glasdächer.

Schutz der Glasdächer gegen Hagelschlag bietet das Ueberspannen derselben mit einem feinen Drahtgitter. Dasselbe dient auch als Schutz gegen von benachbarten Häusern fallende Putz- und Ziegelstücke.

Kühlhaltung des Ateliers.

Das Atelier schön kühl zu halten, empfiehlt sich oberhalb des Firstes ein Wasserleitungsrohr mit feinen Löchern hinzuführen,

welches die Dachfläche etwas berieselt. Durch die Verdunstung wird dem Dache, bez. der Atelierluft viel Wärme entzogen.

Reinigung von Gypsabgüssen.

Reinigung von Gypsabgüssen. Dieselben werden mit einer dicken Schichte sehr dicken Kleisters überzogen und an einem warmen Orte trocknen gelassen. Nach dem Trocknen springt die Kleisterrinde ab.

Schalen aus Pappe.

Schalen aus Lederpappe mit Paraffin. Diese Schalen werden aus Lederpappe geschnitten, an den Ecken mit Nähten versehen und dann mit recht heissem Paraffin oder Erdwachs behandelt, am Besten in solches eingetaucht, bis keine Luftblasen mehr emporsteigen. Diese Schalen sind vollkommen dicht, sehr billig, und können jeden Augenblick durch Ueberpinseln mit heissem Paraffin ausgebessert werden.

Schalen von Holz mit Paraffin.

Schalen von Holz mit Paraffin getränkt bewähren sich sehr gut. Die Schalen werden aus trockenen, gut gehobelten Brettern zusammengefügt und dann mit recht heiss gemachtem, geschmolzenen Paraffin ausgeschwenkt. Den Ueberschuss an Paraffin giesst man wieder ab.

Kleine Luftbläschen, welche entstehen, wenn das Holz nicht ganz trocken und nicht genügend vorgewärmt war, drückt man mit dem Fingernagel zu, Buckel etc. zieht man mit der Ziehklinge sauber ab.

Silberflecke.

Beseitigung von Silberflecken an den Fingern.

a) W. H. Pickering (Photogr. Times) empfiehlt, die Finger eine Minute in eine Lösung von Kupferchlorid zu tauchen, dann abzuspülen und mit Fixirnatron zu behandeln.

b) 1 Theil Chlorkalk und 1 Theil Glaubersalz werden in 2 Theilen Wasser angerührt und die Flecken mit dieser Masse mittelst Bimsstein oder einer Bürste gut abgerieben.

c) Sind die Silberflecke frisch, so genügt Abreiben der gefeuchteten Stellen mit einem Jodkaliumkrystall und darauf mit Fixirnatron.

Rostflecke.

Rostflecke aus Weisszeug zu entfernen, wendet man eine schwache Auflösung von Zinnsalz (Zinnchlorür) an. Man muss aber die Wäsche sogleich mit viel Wasser gut auswaschen.

Pyroflecke von den Händen zu entfernen, genügt beinahe jede Art verdünnter Säure (Salzsäure, Oxalsäure, Citronensäure etc.) und nachheriges sorgfältiges Abwaschen mit heissem Wasser. Ohne letzteres erscheinen die Flecke beim Waschen mit Seife wieder.

Zauberphotographien. Man tauche gewöhnlich fixirte aber nicht getonte Albumincopien in eine Lösung von:

1 Theil Quecksilberchlorid, 1 Theil Ammoniak auf 60 Theile Wasser, und belasse sie darin so lange, bis sie vollständig verschwinden. Andererseits taucht man Filtrirpapier in Fixirnatronlösung, lässt trocknen, schneidet dasselbe auf Bildgrösse und bewahrt es getrennt vom Bilde auf.

Zum Hervorzaubern des Bildes wird dasselbe mit einem Stück des Fixirnatronpapieres bedeckt und Beide mit Wasser befeuchtet.

Schnell-Prüfung auf Edelmetalle.

Man mache die Oberfläche des zu untersuchenden Metallstückes durch Abkratzen oder Abreiben mit Schmirgelpapier an einer Stelle ganz rein metallisch und berühre diese Stelle mit einer Lösung salpetersauren Silberoxyds (Silberbad). Bleibt das Metall ungefärbt, dann kann man auf Edelmetall (Gold oder Silber) schliessen, schwärzt sich dasselbe, dann ist es kein Edelmetall.

Aquarelliren von Albuminbildern, welche die Wasserfarben nicht annehmen, erleichtert man sich

entweder durch Verwendung von Stolze's Retouchiressenz,

oder durch Abreiben mit Speichel, wozu man sich eines um den Finger gewickelten Läppchens bedienen kann, eventuell auch durch einfaches Ablecken mit der Zunge, mehreremale wiederholt,

oder durch Anfeuchten einer mit Ochsengalle gemengten ganz dünnen Gummilösung, sowie Zusatz derselben zur Farbe (siehe Pag. 116).

Aquarellmaler nehmen häufig Fischgalle zur Farbe, ohne irgend welche Vorpräparation derselben.

Wie Transparentmittel anzuwenden sind. Der Gebrauch von Transparentmitteln setzt voraus, dass dieselben den Papierfilz

1. ganz gleichmässig durchziehen und
2. alle die vorher von Luft erfüllten Räume im Papierfilz vollständig erfüllen.

Darum sollten dergleichen Mittel nicht durch Einreiben oder Ueberschütten auf das Papier gebracht werden, da hierdurch leicht Ränder entstehen, sondern entweder durch allmäliges, gleichmässig langsames Eintauchen in die möglichst dünnflüssige Masse (Bildseite nach unten) oder durch gleichmässiges, langsames Uebergiessen mit dem betreffenden Oel oder Firniss, also nur von einer Ecke aus, so dass die Luft in den Poren des Papierfilzes von dem Transparentmittel nicht eingeschlossen werde, sondern, von demselben allmälig verdrängt, leicht entweichen kann.

Hierauf beruht auch die bekannte Methode, harte Transparentmittel, wie Paraffin, Wachs etc., mit Canadabalsam gemischt in das Papier zu bringen, indem man die Wachsmasse auf einer Glasplatte, die ihrerseits auf einer Metallplatte liegt, welche von unten mit einer Spiritusflamme stark erhitzt wird, zum Schmelzen bringt, das Bild mit der Bildseite nach unten auflegt, allmälig mit einer Messerklinge aufdrückt und aufquetscht. Die Luft kann in diesem Falle aus dem Papierfilz leicht nach oben entweichen.

Von Wichtigkeit bei dem Gebrauche kaltflüssiger Transparentmittel, wie Oele, Firniss, ist vorherige vollkommene Austrocknung des Bildes.



Nachträge.

Zu pag. 31:

H. Jandaureck (Photogr. Corr. 1888, pag. 91) empfiehlt, um das Gelbwerden der gesilberten Papiere zu verhüten, ein Fliesspapierbuch für sensibilisirtes Papier und ein gleiches Buch für die fertigen Copien zur Aufbewahrung zu verwenden, in welches täglich einige Tropfen rectificirter Terpentingeist derart getropft werden, dass die in dem Buche befindliche Luft zwar mit Terpentindünsten geschwängert wird, ohne dass aber die Terpentingeisttropfen in directe Berührung mit dem Albuminpapier kommen.

Bekanntlich ozonisirt Terpentingeist die Luft und diese ozonisirte Luft macht die Schwefelwasserstoffgase etc. unwirksam, so dass sich zum Gelbwerden neigendes Albuminpapier in solcher Atmosphäre vorzüglich weiss erhält.

Zu pag. 56:

Tonbad zum Vergolden und vollständigen Regeneration vergilbter Albumincopien nach H. Jandaureck (Photogr. Corr. 1888, pag. 89).

Der Autor schliesst jene Albuminpapiere aus, welche das Silberbad braun färben, schreibt neutrales Silberbad vor und empfiehlt beim Waschen vor dem Tonen Kochsalzzusatz. Dann fertigt er folgende Vorrathslösungen:

A. 100 Gr. wolframsaures Natron in
5000 Gr. destillirtem Wasser gelöst.

B. 4 Gr. Kreide (gefällter kohlensaurer Kalk),
1 Gr. Chlorkalk,
4 Gr. Chlorgoldnatrium (kein anderes Goldsalz)
in 400 Gr. destillirtem Wasser gut zu schütteln.

Dieser Ansatz ist nach 24 Stunden zu filtriren und bleibt in gut verstopfter gelber Flasche zum Gebrauche aufbewahrt.

Zur Tonung werden pro Bogen Albuminpapier
150 Gr. der Lösung *A* (wolframsaures Natron)
mit 4, 6 oder 8 Gr. der Lösung *B* (Goldlösung) gemischt.
Die Tonung soll langsam vor sich gehen, circa 10 Minuten in Anspruch nehmen.

Zur Fixirung sind
15 Gr. unterschwefligsaures Natron,
in 150 Gr. der Lösung *A* (wolframsaures Natron), gelöst zu verwenden. Dieselbe ist in 10—15 Minuten beendet.

Altersgelbe Copien sind in diesem Fixirbade so lange zu belassen, bis deren gelber Stich verzehrt ist. Nach des Autors Angabe soll dieses Bad ohne Nachtheil für das Bild viele Stunden lang gebraucht werden können.

Aquarelliren von Albuminbildern (aus „The Art Amateur").

Es lässt sich hierzu jedes gute Albuminbild verwenden, doch soll es nicht gar zu licht copirt sein. Der Hintergrund des Bildes soll möglichst licht gehalten sein, da sich aus dunklem Hintergrund nicht viel, aus lichtem Alles machen lässt.

Dünnschichtige Albuminpapiere nehmen die Farbe besser an, als dicke, hochglänzende Papiere.

Ein Duplicatbild zum Vergleich während der Arbeit erleichtert dieselbe sehr.

Man verwende nur Aquarellfarben erster Qualität, wie von Winsor and Newton, sei es als feuchte oder trockene Farben. Bei ihrer Behandlung ist grösste Accuratesse durchaus nöthig, denn es ist bekannt, dass gefeuchtete Aquarellfarben beim Wiedereintrocknen gleichsam zerfallen, zum Mindesten an Feinheit einbüssen. Andererseits bedingt die glatte Oberfläche der Albuminschichte Farben in durchaus fehlerlosem Zustande, da sie dergleichen Fehler viel leichter bemerkbar werden lässt, als beispielsweise die rauhe Oberfläche der Malpapiere.

Niemals soll man die Farbstücke in Wasser tauchen, sondern immer nur so viel davon auf der nur wenig feuchten Palette abreiben, als man gerade benöthigt. Von feuchter Farbe nimmt man am Besten mit der Messerspitze das nöthige Quantum von der Tube ab.

Ausserdem bedarf man einer Lösung von Gummi arabicum in Wasser, so verdünnt und klar filtrirt, dass sie wie klares Wasser fliesst. Auf einen Esslöffel dieser Gummilösung setzt man dann jeweilig einen Tropfen präparirte Ochsengalle zu (siehe Recepte).

Diese Gummilösung ist immer dann zum Anfeuchten der Albuminschichte zu verwenden, wenn diese das Wasser abstösst, eventuell auch der auf der Palette abgeriebenen Farbe nach Bedarf zuzusetzen.

Das ganze Albuminbild wird also zunächst mit Wasser, eventuell mit dem mit Ochsengalle versetzten Gummiwasser gleichmässig feucht

gemacht und dann mit dem Anlegen der Fleischtheile begonnen.*) Fliesst das Wasser auf dem Albumin wie auf einer fettigen Oberfläche, so muss man der Farbe von dem mit Ochsengalle gemengten Gummiwasser zusetzen.

Die Fleischtheile erhalten zunächst eine ganz dünne Untermalung von Minium (Red lead), gerade genügend, um einen warmen fleischähnlichen Ton zu erzielen. Ist diese erste Untermalung trocken, dann wiederholt man dieselbe überall dort, wo die Localfarbe erwünscht ist.

Minium ist nicht als feuchte Farbe in Tuben erhältlich. Aehnlich in der Wirkung ist eine Mischung von Neapelgelb mit rosa Krapp (pink madder).

Jetzt mische man Kobalt mit Neapelgelb in dem Verhältniss, dass mehr eine grüne als eine blaue Nuance entsteht, und mit dieser Farbe arbeite man in den Halbtönen sehr vorsichtig tüpfelnd oder schraffirend, so geschickt und gleichmässig wie möglich. Dabei ist wohl auf die Modellirung zu achten, nicht allein bezüglich der Richtung und Krümmung der Striche, als auch in der Stärke, derart, dass die letztere bei jeder Verkürzung abnimmt.

Fehlerhafte, unpassende Pinselstriche nimmt man sogleich mit der Ecke oder dem Rande eines Stück Fliesspapieres wieder vorsichtig weg.

Die verständige Behandlung der Halbtöne trägt wesentlich zur harmonischen Abstufung und Abrundung bei.

Jetzt legt man die erforderlich wärmste Farbe von rosa Krapp an. Diese kommt auf: die Linie zwischen den Lippen, die Nasenlöcher, die inneren Winkel der Augen, den vertieften Theil der Ohrmuscheln und, wenn die Hände zu sehen sind, den Schein zwischen den Fingern, wie von der Innenseite der Hand.

Nun übergehe man den tiefsten Schatten mit „Vandyckbraun“, das man, sobald man sich dem Halbschatten nähert, in Indischgelb (Indian yellow) mit Indischroth (Indian red) gemischt übergehen lässt.

Die Unterlippe erhält Minium (red lead) und rosa Krapp, die Oberlippe erhält die lichtere Schattenfarbe, gemischt aus Indischroth mit Indischgelb.

Wie immer die Farbe der Augen sein möge, mache man sie nicht zu „bestimmt“, sondern stumpfe sie entsprechend ab. Kobalt

*) Manche Photographen feuchten das Bild einfach so lange mit Speichel, entweder mit dem Finger oder direct mit der Zunge, bis die Albuminschichte das Wasser gleichmässig annimmt. Auch Ueberstreichen mit roher Kartoffel, frisch geschnitten, soll den nämlichen Dienst thun.

für lichtblaue Augen kann gemildert werden mit Neapelgelb, für dunkelblaue Augen mit Sepia. Ungebrannte Sienna und Vandyckbraun machen ein gutes Nussbraun und für die schwärzesten Augen genügt Vandyckbraun; Sepiazusatz genügt, es abzustumpfen.

Die Pupille erfordert Sepia allein oder Sepia mit Schwarz.

Die hohen Lichter werden ausgespart, man berührt sie mit Chinesischweiss, wenn sie scharf sein sollen.

Ein wenig neutraler Schatten ist erforderlich an den Weissen in den Augen. Man sei vorsichtig, nicht harte Linien für die Augenbrauen oder Wimpern zu machen. Bei Erwachsenen correspondirt die Farbe derselben mit der Haarfarbe. Bei Kindern sind die Wimpern gewöhnlich dunkler als das Haar.

Die röthliche Farbe des Haares ist leicht zu treffen. Man versuche die Farbe, welche geeignet erscheint, auf irgend einer anderen Photographie. Die Lichter, Schatten und Halbtöne sind schwieriger zu treffen. Die neutrale Farbe der letzteren ist grünlich bei mehr gelbem Haar, ins Purpurne fallend bei braunem Haar und bläulich bei schwarzem Haar.

Die dunkelsten Schatten halte man so warm, als die örtliche Farbe es erlaubt, nur gegen die Ränder lasse man sie kälter werden.

Die Lichter auf schwarzem Haar müssen sehr kalt sein.

Wo irgend das Haar ins Gesicht fällt, gebrauche man Neutralfarbe, um die Weichheit des Umrisses zu sichern. Lichter im Haare sollten möglichst ausgespart werden, das ist jedenfalls besser, als Aufsetzen von Chinesischweiss.

Draperie male man wirksam, aber nicht roh. Man gebrauche nur Lasurfarben, dadurch wird jede Falte und jeder Schatten erhalten. Mit leidlich vollem Pinsel lege man dabei an, ohne überzugreifen. Die Schatten sind dabei warm zu halten und nur die Ränder kälter zu machen. Zum Beispiel streben die Schatten in blauer Draperie immer etwas zum Purpur oder selbst zum Braun, was bedeutet, dass die Wärme von Roth zu borgen ist. Nach demselben Princip erfordert der Schatten von Gelb ungebrannte Sienna und warme Sepia und der Schatten von Orange gebrannte Sienna und rosa Krapp. Scharlach- und Carmoisin-Draperien benöthigen das reichste Braun und Purpur in den tiefen Schatten, hingegen sind die brillantesten Theile von Scharlach zuerst mit Cadmium und dann mit Vermillon zu behandeln.

Bei Seide und Satin muss die Wirkung transparent und brillant sein, bei Sammt weich und breit, bei Tuch weich und undurchsichtiger. Um der örtlichen Farbe für Tuch ein wenig mehr Körper zu geben, setzt man ein wenig Chinesischweiss hinzu.

Bei der Behandlung von schwarzen Gebäuden, Mauerwerk verlasse man sich nicht zu viel auf Schwarz, man wärme die Schatten

mit Sepia und Carmoisinlack und kälte die Halbtöne und Lichter mit Indigo.

Für weisse Draperie muss Kobalt und Indischroth in den Mittelschatten und Sepia in den tiefsten Schatten genommen werden. Weiss muss oft mehr Schatten erhalten, als auf der Photographie zu finden ist.

Der Hintergrund muss unstreitig mit dem Styl des Bildes übereinstimmen. Ein bewölkter Hintergrund macht sich gewöhnlich recht gut, wenn das Bild nicht allzu lang ist.

Auch neutraler Schatten allein kann gut angewendet, oder wenn die Person hübsch ist, hell Kobalt und Violett forcirt werden. Für sehr dunkle Personen ist Olivenfarbe, nach dem unteren Theile des Bildes zu in Lack und Sepia übergehend, sehr gut anzuwenden.

Nach entsprechender Untermalung des Hintergrundes wird man die Vollendung durch breite Schraffirung geben und wird dabei ein rother Zobelpinsel mit abgebrauchter Spitze den gewünschten gebrochenen Lufteffect erreichen lassen.

